

Red iApD

I Congreso "Investigación en Agricultura para el Desarrollo" Madrid 17-18 de octubre de 2011

Libro de Actas



Toda la información en: www.red-iapd.es

LIBRO DE ACTAS DEL I CONGRESO EN INVESTIGACIÓN EN AGRICULTURA PARA EL DESARROLLO

Editado por:

Ana Moreno Lamarca
Helena Gómez Macpherson
Carlos G. Hernández Díaz-Ambrona

Año:

2011

Diseño y maquetación:

Editorial Agrícola Española S.A.

ISBN:

978-84-92928-10-1

Depósito legal:

M-40846-2011

COMITÉS

ENTIDADES ORGANIZADORAS Y COLABORADORAS



SECRETARÍA TÉCNICA

Secretaría del I Congreso de Red iApD
Grupo de Cooperación en Sistemas Agrarios AgSytems
Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Madrid
Ciudad Universitaria s/n
28040 Madrid - España
Tfno.: +34 91 549 11 22 Fax: +34 91 544 99 83
e-mail: rediapd2011.agronomos@upm.

COMITÉ CIENTÍFICO

Ana Afonso, FGUPM (Desarrollo rural)
Leopoldo Alfonso, UPNa (Ganadería)
Isabel Álvarez, INIA (Temas transversales)
Pilar Andrés, CREA (Sistemas integrados y paisajes agrícolas)
Evaristo Ballesteros, UJA (Tecnología y seguridad de los alimentos)
Javier Calatrava, IFAPA (Desarrollo rural)
David Connor, Universidad de Melbourne, Australia (Agricultura)
Felisa Ceña, UCO (Desarrollo Rural)
Jordi Comas, UPC (Agricultura)
Nuria Durán, IVIA/INIA (Agricultura)
Elías Fereres, UCO&IAS-CSIC (Agricultura)
Helena Gómez Macpherson, CSIC (Agricultura)
Iñaki Hormaza, EELM-CSIC (Agricultura)
Carlos G. Hernández Díaz-Ambrona, ETSIA-UPM (Agricultura)
Ramón Josa, UPC (Agricultura)
Daniel López Codina, UPC (Temas transversales)
Jaime Martínez Valderrama CSIC, ZAYDIN (Sistemas integrados y paisajes agrícolas)
Luciano Mateos, IAS-CSIC (Agricultura)
Guillermo Palacios, IDAF (Sistemas agroforestales)
Lourdes Reig, UPC (Pesca y acuicultura)
Roberto Ruiz, NEIKER (Ganadería)
Paquita Santiveri, UdL (Agricultura)
David Solano, CTFC (Sistemas agroforestales)
Ignacio Trueba, ETSIA-UPM (Desarrollo rural)
Soledad Verdejo, IRTA (Agricultura)
Santiago Vignote, ETSIM-UPM (Sistemas agroforestales)
Morris Villarroel, ETSIA-UPM (Pesca y acuicultura)

COMITÉ ORGANIZADOR

Silverio Alarcón Lorenzo, ETSIA-UPM
Esperanza Arnés Prieto, ETSIA-UPM
Alejandro Blas Morente, ETSIA-UPM
Héctor Calvete Sogo, CIEMAT
Juan Agustín Escribano Rodríguez, ETSIA-UPM
Isabel de Felipe Boente, ETSIA-UPM
Adrian-Eugen Gliga, USAMW
Helena Gómez Macpherson, IAS-CSIC
Carmen González Chamorro, ETSIA-UPM
Carlos G. Hernández Díaz-Ambrona, ETSIA-UPM
Omar Marín González ETSIA-UPM
Alicia Merino Zazo, ETSIA-UPM
Ana Moreno Lamarca, IAS-CSIC
Mónica Taracón Juanas, ETSIA-UPM
Ana Isabel Torres Pontes, ETSIA-UPM

13	PRÓLOGO
15	CONFERENCIA INAUGURAL
16	Investigación y transferencia tecnológica: factores esenciales en la lucha contra el hambre <i>Álvarez I.</i>
20	PLENARIO: LA INVESTIGACIÓN EN AGRICULTURA
20	Investigación agraria en la lucha contra la pobreza: Intervenciones de la AECID en Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre <i>Segura A.R., Pérez J.</i>
33	La cooperación al desarrollo dentro de la Estrategia de Colaboración Internacional del Ministerio de Ciencia e Innovación. <i>Fernández García E.</i>
38	Red de Investigación en Agricultura para el Desarrollo <i>Fereres Castiel E.</i>
41	PLENARIO: AGRICULTURA
	<i>Comunicaciones</i>
42	BIOFAG-Red Iberoamericana de Fertilizantes Biológicos para la Agricultura y el Medio Ambiente <i>Sanjuán J., Lagares A.</i>
44	El papel de la investigación para identificar oportunidades de mejora del regadío en Mauritania <i>Gómez-Macpherson H., Comas J., Mateos L., García-Ponce E., Borgia C., Diallo O., Djibril M., Baba C., Moctar I., Dia M., Bouso A., Ould M. Vadel S., Yahya S., García-Bolaños M., Porcel O., Mathieu B., Poblador N., Ould Talhatta I., Connor D.</i>
46	Optimización del cultivo del chirimoyo por pequeños agricultores andinos <i>Hormaza J.I.</i>
48	Análisis de la producción agrícola para la sostenibilidad de agricultura en la zona norte de la frontera dominico-haitiana. <i>Revilla Grande F.A., González-Andrés F., Urbano López de Meneses B.</i>
50	Efecto de la eficiencia de distintos tipos de cobertura vegetal en la retención de agua y calidad del suelo en la provincia de Cabo Delgado (Mozambique) <i>López Tabar C., Virto Quecedo I., Bescansa Miquel P., Imaz Gurruchaga M.J.</i>
52	Iniciativas Internacionales en Investigación Agraria para el Desarrollo <i>Álvarez I.</i>

55 PLENARIO: SISTEMAS AGROFORESTALES Y PAISAJES AGRÍCOLAS

- 56 El papel y la contribución de la investigación forestal a la Cooperación Internacional para el Desarrollo
Navarro R.
Comunicaciones
- 58 Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la Patagonia chilena.
Sánchez-Jardón L., del Pozo A., Acosta B., Casado M.A., Ovalle C., de Miguel J.M.
- 60 Propuesta de plan de acción para la gestión sostenible del macizo forestal de Bouhachem (Chefchauen, Marruecos)
Vericat Grau P., de Miguel Magaña S., Solano Grima D., Piqué Nicolau M., Suber M.
- 62 Redes LAFORGEN y SAFORGEN para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales en América Latina y África Subsahariana.
Agúndez M.D., Alía R., Eyog-Matig O., Van Zonneveld M., Vinceti B., Loo J.
- 64 Análisis de gestión forestal con fines alimenticios de los bosques tropicales del noreste de Benín a través de un análisis multivariante.
Agúndez M.D., Gómez Ramos A., González Folgueral I.
- 66 Modelización, simulación y optimización para el manejo de sistemas forestales: La investigación como base de la planificación forestal en países empobrecidos.
de Miguel Magaña S., Bonet Lledós J.A., Pukkala T., Solano Grima D.
- 68 Fortalecimiento del Instituto Superior Politécnico de Gaza (Mozambique) mediante la innovación tecnológica y pedagógica en la formación I+D agrario y forestal.
Palacios G., Navarro R.M., Griffith D.

71 PLENARIO: GANADERÍA

- 72 La producción animal en los países en vías de desarrollo: necesidades de investigación, desarrollo y formación.
Gabiña D.
Comunicaciones
- 74 Investigaciones sobre la fibra de alpaca en Huancavelica, Perú.
Alfonso L., Montes M., Arana A., Soret B.
- 76 Influencia de los factores climáticos y la edad sobre la calidad del pasto *Pennisetum purpureum* vc. Mott en la región oriental de Cuba.
Verdecia Acosta D., Ramírez de la Ribera J.L., Bodas Rodríguez R., González Álvarez J.S., López Puente S.

- 78 Protección frente a brúquidos de las vainas de mezquite (*Prosopis laevigata*) para alimentación del ganado caprino en comunidades campesinas del valle de Tehuacán, México.
Baraza E., Delgado O.D., Valiente-Banuet A.

- 80 Proyecto US-UNALM: Mejora de la producción del ganado caprino en la costa central del Perú.
Sarria J.A., Castel J.M., Delgado-Pertíñez M., Guzmán J.L., Celi I.

83 PLENARIO: TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

- 84 Seguridad alimentaria: aproximación a los diferentes conceptos en el mundo
Hidalgo Moya J.R.

Comunicaciones

- 86 Cooperación entre España y Marruecos para la investigación y formación en temas relacionados con el desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de residuos tóxicos en alimentos.
Ballesteros E., Jurado-Sánchez B., Azzouz A.

- 88 Cooperación del departamento de Tecnología de Alimentos de la Universidad Pública de Navarra y la Universidad Técnica de Ambato en el estudio y mejora de vinos frutales de Ecuador.
Arozarena I., Ortíz J., Marín-Arroyo M.R., Navarro M., Noriega M.J.

- 90 Determinación simultánea de aminas aromáticas, N-nitrosaminas y melamina en productos lácteos por SPE/GC/MS. Una apuesta por la necesidad de la producción de alimentos seguros.
Jurado-Sánchez B., Ballesteros E., Gallego M.

- 92 Desarrollo de nuevas metodologías para la determinación de residuos de productos farmacéuticos en alimentos de origen animal procedentes de España y Marruecos.
Azzouz A., Ballesteros E.

95 PLENARIO: DESARROLLO RURAL

Comunicaciones

- 96 Abastecimiento alimentario y desarrollo rural en economías en transición: Caso del sector hortícola cubano.
Briz J., Briz T.

- 98 El papel de las Escuelas de Campo en el fortalecimiento de las capacidades de los campesinos de las comunidades de San José de Cusmapa (Nicaragua).
Tarancón Juanas M., Hernández G., Trueba I.

- 100 Agricultural Biotechnologies as a Development Tool: GMOs Cultivation and Small-Holder Farmers in South India
Poli E., Serra T., Gil J.M.
- 102 El curso AECID-INIA sobre Desarrollo Rural y Sistemas Agrarios Sostenibles: Una experiencia de transferencia multilateral de conocimiento.
Ceña Delgado F., Calatrava Requena J.
- 104 Sistemas agroalimentarios localizados: hacia la seguridad y la soberanía alimentaria de los pueblos. Estudios de caso comparados en Brasil, México, Estado español y Francia.
Cuéllar Padilla M., Vara Sánchez I.
- 106 Análisis del impacto socioeconómico de los programas de promoción del cultivo energético de *Jatropha curcas* L. en comunidades rurales de Chiapas, México.
Soto-Embodas I., Solano-Grima D., Muys B., Mathijs E.

**109 PLENARIO EN TEMAS TRANSVERSALES:
POLÍTICAS, GÉNERO, FINANCIACIÓN, EDUCACIÓN**

Comunicaciones

- 110 El Reto de la Investigación Agraria para el Desarrollo.
Durán Vila N.
- 112 La microempresa como instrumento de igualdad de género
de Felipe Boente I., Romero C.
- 115 Innovaciones para la transferencia en proyectos I+D+i.
de Vicente M.C.
- 116 Perspectivas de retorno y remesas de los inmigrantes ecuatorianos en la Comunidad de Madrid.
Cordero-Ahimán O.V., Alarcón S., de los Ríos I.
- 118 Evaluación de sostenibilidad en las comunidades de San José de Cusmapa, Nicaragua.
Arnés Prieto E., Hernández Díaz-Ambrona C.G.
- 120 Amenazas a la Soberanía Alimentaria en África Subsahariana.
Martínez Frías S., Vara Sánchez I., Gallar Hernández D.
- 122 Cultivos infrautilizados y nuevos cultivos en la lucha contra el hambre
Esquinas J.

125 POSTERS

AGRICULTURA

- 126 1. Estudio de la fisiología y cuantificación del contenido en clorofilas (SPAD) en trigo, triticale y tritórdeo como criterio de selección de variedades de alto rendimiento en ambiente mediterráneo, en colaboración con Túnez y Argelia.
Martos V., Aljazairi S., Campoy D., Nogués S.
- 128 2. Selección de cepas autóctonas de rizobios, para elaborar biofertilizantes de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) dirigido a agrosistemas de subsistencia en República Dominicana.
Díaz Alcántara C., Mulas D., Velázquez E., Urbano López de Meneses B., González-Andrés F.
- 130 3. Reforzamiento de la actividad docente e investigadora en al Facultad de Cuamba (UCM, Mozambique) mediante el diseño de ensayos de demostración y la instalación de un laboratorio de suelos y aguas.
Bescansa P., Virto I., Imaz M.J., Fernández-Ugalde O., Enrique A.
- 132 4. Técnicas de fertilización orgánica en Mauritania.
Carmona Moreno, I.
- 134 5. Cambio climático y su impacto en la aridez del África occidental subsaharaiana. Consecuencias agronómicas.
Ruiz-Ramos M., Gallardo C., Sánchez E.
- 136 6. Grande o pequeño: dos tipos de perímetros de riego alternativos en el valle del río Senegal en Mauritania.
Borgia C., García-Bolaños M., Bousso A., Seyid O.M.V., Yahya S., Souleyama L., Diallo Y., Mateos L.
- 138 7. El sorgo regado: una alternativa para la sostenibilidad del regadío en el valle del río Senegal.
García-Ponce E., Diallo O., Djibril M., Baba C., Porce O., Mathieu B., Comas J., Mateos, L., Gómez-Macpherson H.
- 140 8. Chirimoyas en los Andes: de la biología floral a la denominación de origen.
Herrero M., Lora J., Romero J., Hormaza J.I.
- 142 9. ¿Por qué no se adopta la agricultura de conservación en África?
Cid P., Gómez-Macpherson H.
- 144 10. Uso sostenible de los recursos agua y suelo en la agricultura de la región Andina del sur de Ecuador.
Ochoa Cueva P., Montesinos P., Rodríguez Díaz J.A.

SISTEMAS AGROFORESTALES Y PAISAJES AGRÍCOLAS

- 146 11. Herbario electrónico de la estepa pre-sahariana (zona El Bayadh-Brezina, Argelia): Una herramienta para el manejo integrado de sistemas pastorales.
Josa R., Mas M.T., Verdú A.M.C., Mederbal K., Regagba Z., Tadjeddine N., Ouldadi O., Boukhari Y., Khader M.
- 148 12. Hacia la definición de un modelo sostenible de la gestión de los bosques de araucaria que contribuya al desarrollo de la comunidad mapuche.
Martín M.A., Millanao D., Molina J.R., Drake F., Herrera M.A., Martín L.M.
- 150 13. Creación y puesta en marcha del Centro Tecnológico Avanzado Forestal de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia): una experiencia de colaboración interuniversitaria en la investigación y la formulación.
Palacios G., Navarro R.M., Griffith D., Fuentes M.
- 152 14. Fortalecimiento institucional de la Universidad Pública de Líbano (Lebanese University) para la implantación de los estudios avanzados de Ingeniería Forestal.
Palacios G., Navarro R.M., Navarrete M.A.
- 154 15. Estimación de parámetros fundamentales del inventario forestal con sensor láser aerotransportado en el Valle de Caderechas, Burgos (Castilla y León, España).
Rodríguez E., Mauro F., Manzanera J.A.
- 156 16. El paisaje agrario como elemento dinamizador del desarrollo rural.
Arriaza M., González Arenas J., Nekhay O.

PESCA Y ACUICULTURA

- 159 17. Cooperación en acuicultura
Morales Y., Gutiérrez C., Remiro J.

TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

- 160 18. Evaluación de la contaminación por metales pesados en el agua de bebida y en los alimentos de una población bajo la influencia de la industria minera, Cajamarca (Perú).
Boix N., Barenys M., Curto A., Farran A., Palma I., Montserrat R., Gómez J., Ortiz P., Deza N., Llobet J.M.
- 162 19. Preparados cárnicos tradicionales de la región de Tumbres, Perú.
Ramos D.D., Salvá B.K., Caro I., Arbizu M.A., Mateo J.

DESARROLLO RURAL

- 164 20. Caracterización y puesta en valor de las construcciones tradicionales de la comarca del Almanzora.
Cano M.
- 166 21. Selección de filitas para ser utilizadas como material impermeabilizante.
Garzón E., Cano M.
- 168 22. Caracterización de agricultores/as beneficiarios de las escuelas de campo y análisis de la seguridad alimentaria y nutricional en San José de Cusmapa (Nicaragua).
Blas Morente A., Merino Zazo A., Hernández Díaz-Ambrona C.G., Martín Gómez I.
- 170 23. Los cambios de los derechos de propiedad en los procesos de desarrollo rural territorial: de “coco preso” a “babasú libre” en la amazonía brasileña.
Pinheiro R., Ceña Delgado F., Ramos Real E.
- 172 24. Acciones sectoriales en un programa de desarrollo rural territorial: la experiencia de la Fundación ETEA en el occidente de Honduras.
Cárdenas Lara J.L., González Cano V.

TEMAS TRANSVERSALES

- 174 25. Creación de una estación experimental en Niakhène (Senegal) para promover la investigación agrícola local.
Santiveri F., Camps N., Panisello A., Lloveras J.
- 176 26. Análisis práctico de la contribución de la biodiversidad cultivada al desarrollo endógeno en Cuba.
Vara Sánchez I., Cuéllar Padilla M.C.
- 178 27. Base de datos de Investigación en Agricultura para el Desarrollo: Resultados preliminares.
Moreno Lamarca A., Gómez-Macpherson H., Fereres Castiel E.
- 180 28. La formación: un elemento imprescindible para los grupos de investigación para el desarrollo.
López D., Vendrell E.

182 *Índice de autores*

183 *Índice de países*

PRÓLOGO

La importancia de las actividades en Investigación en Agricultura para el Desarrollo (IApD) realizadas por grupos de investigación españoles contrasta con el desconocimiento que la sociedad tiene del valor de este esfuerzo y, más sorprendente aún, con el desconocimiento entre los grupos directamente involucrados. Esto es así porque la IApD en España depende fundamentalmente de la inquietud, esfuerzo y motivación personales de los investigadores, sin que exista un marco que los ampare y coordine. Sin embargo, la recientemente creada Red Española de Investigación en Agricultura para el Desarrollo representa el inicio del cambio y como primera actividad importante organiza este primer Congreso en Investigación en Agricultura para el Desarrollo

Este I Congreso tiene como objetivo principal la puesta en valor y la visibilidad del esfuerzo español en investigación en agricultura, realizada en y para los países en vías de desarrollo a nivel internacional. Queremos poner en común, debatir y buscar sinergias entre los diferentes grupos de investigación y facilitar la transferencia de resultados. Las disciplinas en las que se ha dividido el congreso, y este libro, son: agricultura, ganadería, sistemas agroforestales, desarrollo rural, acuicultura, tecnología de alimentos y agroindustria. Como disciplinas transversales se incluye entre otros: género, políticas, sostenibilidad ambiental y formación. Con este Congreso se espera aumentar la eficiencia y el impacto de la investigación en agricultura para el desarrollo, que como meta tiene alcanzar los objetivos del milenio en las zonas más desfavorecidas.

Estas Actas presentan más de 60 contribuciones que recogen el trabajo de más de 180 autores. Además, el Congreso cuenta con la presencia de representantes de las principales entidades que impulsan la investigación en agricultura para el desarrollo en España, como son la AECID, el MICINN, el INIA el CSIC y las Universidades. La actividad investigadora presentada se desarrolla en 22 países cuya población se aproxima a 2000 millones, el 27% del total mundial. El índice de desarrollo humano medio ponderado que representan estos países es del 0,59. Muchos de los estudios aquí presentados contribuyen a paliar esta situación pero pasan inadvertidos disminuyendo su impacto.

Nos gustaría que este documento suponga el punto de partida de futuras alianzas que permitan optimizar los recursos y esfuerzos, tanto por parte de los investigadores como de las entidades de desarrollo.

Comité Organizador

PARTE 1

INVESTIGACIÓN EN AGRICULTURA PARA EL DESARROLLO

- Investigación y transferencia tecnológica: factores esenciales en la lucha contra el hambre
- Investigación agraria en la lucha contra la pobreza: Intervenciones de la AECID en Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre
- La Cooperación al Desarrollo dentro de la Estrategia de Colaboración Internacional del Ministerio de Ciencia e Innovación
- Red de Investigación en Agricultura para el Desarrollo

I Congreso "Investigación en Agricultura para el Desarrollo"

Investigación y transferencia tecnológica: factores esenciales en la lucha contra el hambre

Álvarez Fernández I.

Ex-Directora, División de Investigación y Extensión, FAO

Isabel.Alvarez360@yahoo.com

Introducción y objetivos

En esta contribución se expondrán los principales eventos ocurridos en las últimas décadas y su impacto en la situación alimentaria mundial actual. Se presentarán las principales tendencias futuras, con el horizonte de 2030, para inferir qué implicaciones tendrán sobre el desarrollo agrario mundial y especialmente para los países en desarrollo. Estas tendencias mundiales también tienen implicaciones profundas para los sistemas nacionales e internacionales de investigación agraria y para los procesos de transferencia y adopción tecnológica que deberán adaptarse a los nuevos escenarios, y a las nuevas demandas, para ser eficaces en la provisión de alimentos a una población mundial creciente hasta 2050.

El contexto de las últimas décadas

En las últimas tres décadas la producción de alimentos se mantuvo por delante del crecimiento de la población. En el período 1970-2000, la producción per cápita creció 15% en países desarrollados y más del 50 % en países en desarrollo. A nivel mundial la producción de alimentos se duplicó en 30 años y en ese mismo periodo en los países en desarrollo se triplicó. Este crecimiento fue particularmente notorio en los productos de mayor importancia para la dieta humana por su contribución en calorías (trigo, maíz, manioca, arroz, sorgo).

La Revolución Verde, que se inició en la década de los 60 aunque tuvo su desarrollo más importante en las décadas posteriores, se basó en la introducción de variedades de alta productividad y tecnologías de altos insumos, lo que conllevó un incremento rápido de rendimientos y de la producción total de los cultivos. Ello representó beneficios directos para los productores que vieron sus ingresos incrementados pero también benefició a los consumidores pobres, tanto rurales como urbanos, por la reducción de los precios de los alimentos básicos (arroz, maíz, trigo, etc.).

La investigación en la que se sustentó la Revolución Verde fue generada por los Centros Internacionales del Consultative Group of Agriculture Research for Development (CGIAR), particularmente por cuatro de sus Centros: el Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional para la Mejora de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Internacional Rice Research Institute (IRRI) y por el Internacional Institute of Tropical Agriculture (IITA). Los logros de la Revolución Verde fueron particularmente impactantes en Asia. En otras Regiones del Mundo (Latinoamérica, Oriente Medio, norte de África) su efecto fue menor y en África sub-Sahariana no tuvo prácticamente efecto.

Los esfuerzos de la Revolución Verde se concentraron en incrementar la producción agrícola primaria y se consiguió salvar del hambre a millones de personas. También se consiguió que grandes extensiones de terreno no tuviesen que ser transformadas en zonas de cultivo. Se estima que si la producción conseguida en 1999 tuviese que haber sido obtenida con las tecnologías, y los rendimientos, disponibles en 1960 se hubiese necesitado incrementar la superficie cultivada en 800 millones de hectáreas, una superficie equivalente a la superficie de EE.UU. A pesar de los logros conseguidos, la Revolución Verde ha sido objeto de numerosas críticas por el impacto negativo que tuvo sobre los recursos naturales y porque grandes zonas del Mundo no fueron incluidas, particularmente África.

En cuanto a otros sub-sectores agrarios, cabe destacar la sobre-explotación de los recursos pesqueros marinos y forestales que ha ocurrido en las últimas décadas. Actualmente, el 17 % de los recursos marinos están agotados, el 34 % están sobre-explotados y solamente un 2 % está en proceso de recuperación. En cuanto a los recursos forestales la pérdida de cobertura forestal es alarmante en algunas zonas del mundo (Centroamérica, Sureste Asiático).

El contexto futuro

Se estima que el pico en el crecimiento de la población se produjo en 1960, con un crecimiento anual en los países en desarrollo de 2,5 %, que ha bajado a 1,5 % en la actualidad y que se estima bajará a 1.0 % para 2030 y a 0,5 % para 2050. En números absolutos se estima que la población mundial crecerá hasta alcanzar 9.000 millones de personas en 2050. Esta población estará principalmente ubicada en países en desarrollo y en zonas urbanas. Para satisfacer la creciente demanda de alimentos la producción agraria necesitará incrementarse en un mínimo de 70 % y principalmente en países en desarrollo.

Esto se traduce en una demanda adicional de millones de toneladas de cereales (Fig. 1) y de millones de toneladas de carne que tendrán que ser producidas anualmente para satisfacer la demanda creciente de la población, tanto en cantidad como en calidad.

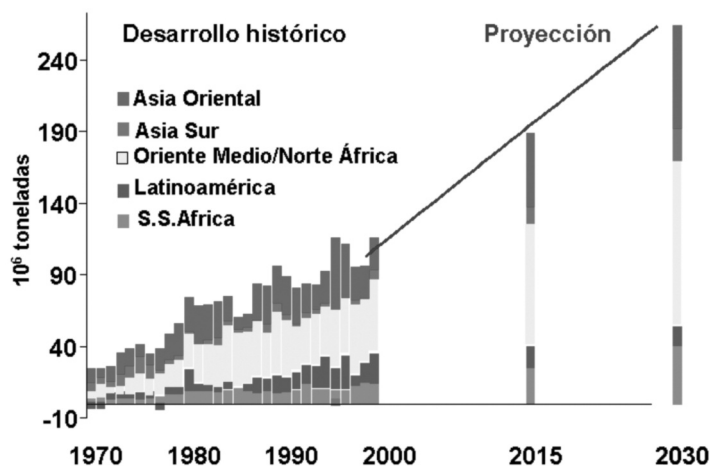


FIGURA 1. Tendencias en la demanda de cereales en los países en desarrollo (1970-2030).

Las estimaciones actuales indican que casi la totalidad (90 %) de los incrementos en producción agraria tienen que ser conseguidos a partir de mejores rendimientos y mayor intensificación de cultivo, con muy poco incremento de la superficie cultivada. Se estima que la superficie cultivada a nivel mundial se incrementará en 70 millones de hectáreas (< 5 %), dado que la expansión en los países en desarrollo alcanzará 120 millones de hectáreas (12 %) mientras que en los países desarrollados se reducirán en 50 millones de hectáreas (8 %). Casi toda la expansión de superficie cultivada tendrá lugar en África sub-Sahariana y en Latinoamérica (FAO, 2009)

Implicaciones para los sistemas de I+D y para la transferencia tecnológica

El potencial existente para incrementar los rendimientos de los cultivos es considerable, incluso con las tecnologías existentes en la actualidad. Las brechas tecnológicas existen en prácticamente todos los cultivos así como en otros sectores productivos (producción de carne, de leche, etc.) y tanto entre países como entre tipos de productores dentro de un mismo país.

Estudios realizados en los rendimientos de arroz en África, comparando los rendimientos promedio obtenidos en 36 países africanos distintos, indican que el rango de rendimientos fluctúa entre 0,76 t/ha y 4,55 t/ha, con un rendimiento promedio regional de 1,5 t/ha. Cabe recordar que Asia tiene un rendimiento promedio de arroz de 4 t/ha.

África podría convertirse en autosuficiente en arroz, si se consiguiese incrementar el rendimiento promedio regional a 3 t/ha. Pero éste objetivo no se podrá conseguir mientras existan ratios que indican la existencia de un solo investigador por cada 250.000 productores (que cultivan 100.000 hectáreas) en algunos países africanos.

Sin embargo la existencia de brechas tecnológicas no es un fenómeno existente solamente en arroz ni en África. Las brechas tecnológicas en otros cereales, como trigo (Fig. 2), fluctúa entre 25 y 50 %, y en maíz puede superar el 200 % cuando se hacen comparaciones a nivel mundial (Fischer et al. 2009). La existencia de brechas tecnológicas tan amplias indica que el conocimiento existente no está siendo aplicado y que hay un amplio margen de mejora en la eficiencia de los sistemas de producción.

¹ Diferencia entre el rendimiento potencial obtenido en una Estación Experimental, bajo condiciones controladas, y el rendimiento promedio en campo

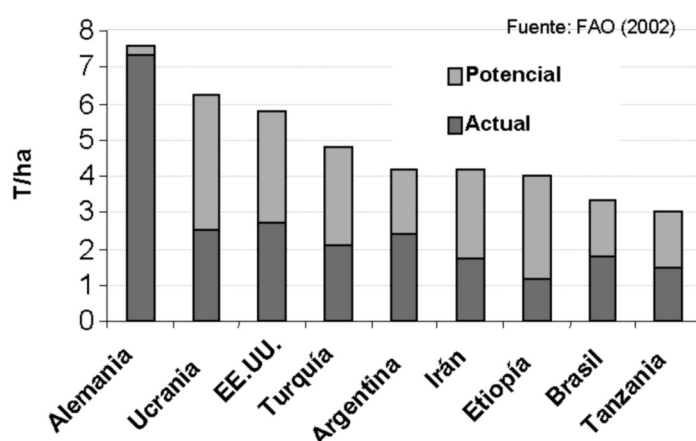


FIGURA 2. Rendimientos potenciales y actuales de trigo en los principales países productores.

Para conseguir reducir las brechas tecnológicas, y mejorar la eficiencia en los sistemas de producción, es esencial el apoyo decisivo a la aplicación del conocimiento en la producción agraria, y en consecuencia, a toda la cadena de conocimiento: a la investigación agraria, a la transferencia tecnológica, a la educación, y a la vinculación entre todas las instituciones responsables de la generación y difusión del conocimiento con el sector productivo.

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC) recomendó a los países miembros, ya en 2004, que deberían invertir como mínimo un 1 % de su Producto Interior Bruto (PIB) en investigación y desarrollo (I+D) para poder afrontar las soluciones a sus propios problemas de desarrollo.

Estudios realizados sobre retornos de inversiones en países en desarrollo indican que la inversión en investigación y desarrollo es una de las más rentables, superando retornos del 35 % (Alston et al. 2000). Sin embargo, aun hay muchos países que no siguen éstas recomendaciones y consistentemente no invierten suficientemente en sus Sistemas Nacionales de I+D. Igualmente existen muchos países donantes que no priorizan ni la ayuda a la agricultura, ni la ayuda a la investigación y el desarrollo agrario, en sus Programas de Ayuda al Desarrollo.

Sin embargo un incremento en el fortalecimiento institucional y en la mejora del capital humano en los Sistemas Nacionales de I+D Agrario es condición esencial, pero no suficiente, para mejorar la eficiencia en los sistemas de producción agraria nacionales. También se necesita un cambio de paradigma en el que el productor ocupe una posición central en el modelo (Fig. 3). Algunos de los cambios esenciales son:

- Participación de los productores en todas las decisiones relacionadas con la investigación;
- Mayor atención a los servicios de apoyo al agricultor (extensión);
- Mayor vinculación entre las instituciones de investigación, extensión y educación;
- Mayor vinculación entre las instituciones públicas y el sector privado;
- Coherencia en las políticas nacionales relacionadas con la agricultura;
- Fomento a la innovación en el sector agrario.

Conclusiones y recomendaciones

La investigación y la transferencia tecnológica han permitido hasta ahora que la producción mundial de alimentos se mantenga por delante del crecimiento de la población. Para afrontar la demanda de alimentos de una población creciente, que alcanzará los 9.000 millones en 2050, es necesario incrementar la producción de alimentos futura en un mínimo de 70 %. Para conseguir este objetivo, sin poner aun mayor estrés sobre los recursos naturales, es necesario aumentar la eficiencia de los sistemas de producción agraria.

Para ello es indispensable cambiar los modelos, y la inercia actual, fomentando las inversiones en los Sistemas de I+D agrario para aumentar los rendimientos, es decir la productividad por unidad de superficie. Las Naciones Unidas han recomendado a los países miembros incrementar la inversión en agricultura así como en la aplicación del conocimiento a los sistemas de producción. También es altamente recomendable que los países donantes fomenten el apoyo a la agricultura y a los Sistemas Nacionales de I+D (fortalecimiento institucional, capacitación, extensión, vinculación entre investigación-extensión-educación, etc.) en sus Programas de Ayuda al Desarrollo para que puedan apoyar eficazmente una producción agraria más eficiente en sus propios países.

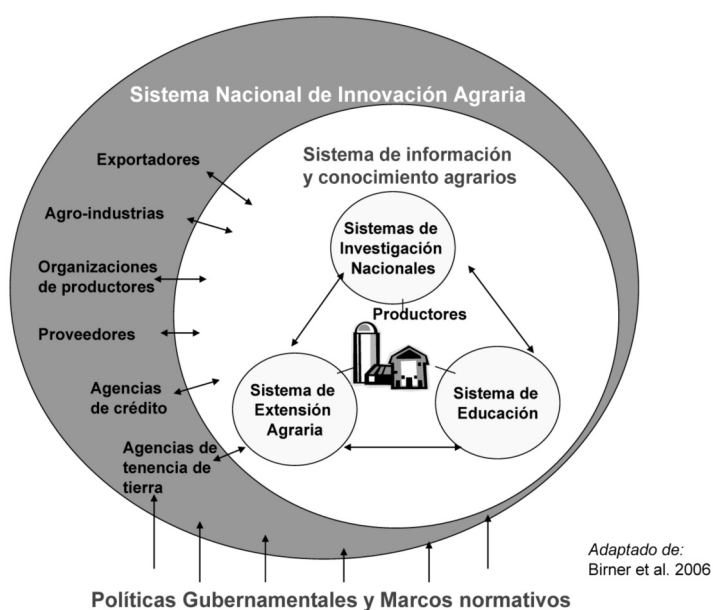


FIGURA 3. Sistema Nacional de I+D Agrario propuesto.

Bibliografía

- Alston J.M., Chan-Kang C., Marra M.C., Pardey P.C., Wyatt T.J. 2000. *A Meta-Analysis of Rates of Return to Agricultural R&D; Ex Pede Herculem Research Report 113*. IFPRI, Washington, D.C.
- ECOSOC 2004. Resolución 2004/68. *Science and Technology for Development*. (E/2004/31). 5 Noviembre 2004.
- FAO 2003. *World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO Perspective*. FAO, Rome, 432 pp.
- FAO 2009. *FAO Expert Meeting on: How to Feed the World in 2050*. 24-26 Junio 2009.
- Fischer R.A., Byerlee D., Edmeades G.O. 2009. *Can technology deliver on the yield challenge to 2050? Expert Meeting on: "How to feed the world in 2050"*. FAO, Rome, 24-26 Junio 2009.
- Hengsdijk H., Langeveld J.W.A. 2009. *Yield trends and yield gap analysis of major crops in the world*; Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 170, 60 pp.

Investigación agraria en la lucha contra la pobreza: Intervenciones de la AECID en Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre

Ana-Regina Segura Martínez, Javier Pérez Iglesias

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Avda. de los Reyes Católicos, 4. 28040 Madrid

anaregina.segura@aecid.es

javier.perez@aecid.es

Introducción y objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo enmarcar el sector “Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre” dentro de las políticas generales de la Cooperación Española. En función de eso se analiza la presencia de la investigación agraria dentro de los instrumentos de cooperación universitaria y científica que está implementando la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Metodología

Se han utilizado fuentes de consulta primarias tales como los datos del Plan Anual de la Cooperación Internacional (PACI), los datos de las convocatorias del Programa de Cooperación Interuniversitaria y Científica (PCI), de las concesiones de Becas MAEC/AECID así como otros datos procedentes de la página web de la AECID.

También se han utilizado fuentes secundarias como los Planes Directores de la Cooperación Española, el Boletín Oficial del Estado y las Estrategias de la Cooperación Española, así como el resto de la bibliografía mencionada.

1. El Sector “Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre” en la Cooperación Española

1.1 ANTECEDENTES

En los últimos cinco años se ha realizado un importante esfuerzo para establecer una visión estratégica y coherente de este sector, pues inicialmente las principales acciones de Lucha contra el Hambre se enmarcaban dentro de la ayuda humanitaria y alimentaria, mientras que otras acciones que componen la seguridad alimentaria y el desarrollo rural (agricultura, pesca, etc.) se consideraban sectores productivos, tal y como se planteaba en el I Plan Director (2001-2004).

El II Plan Director (2005-2008) consigue superar esta perspectiva parcial y secundaria del tema, pues lo coloca como una prioridad estratégica adoptando el concepto de soberanía alimentaria, los elementos relativos al Desarrollo Rural y la Lucha contra el Hambre empiezan a tener vigencia y se enmarcan en las prioridades sectoriales de “*lucha contra el hambre y soberanía alimentaria y desarrollo económico: promoción del tejido económico y empresarial*”. De este II Plan surgen dos Estrategias que aplican al que después en el III Plan Director (2009-2012) se define como sector de Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre. Éstas son la Estrategia de Lucha contra el Hambre (2007) propiamente dicha, y la Estrategia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así, la Estrategia de Lucha contra el Hambre sienta las bases para, como establece su objetivo general “*contribuir a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones en situación de inseguridad alimentaria*”; a través de 2 objetivos específicos: 1. Promover el respeto, protección y garantía del derecho a la alimentación de las poblaciones en mayor situación de vulnerabilidad y 2. Lograr una gestión adecuada, coherente y oportuna de la Cooperación Española en la lucha contra el hambre. Se desarrollan, en la misma, los contenidos del II Plan Director desde el enfoque del Derecho a la Alimentación, con una prioridad hacia la seguridad alimentaria familiar y adoptando algunos elementos estratégicos de la soberanía alimentaria, con cinco líneas estratégicas: alimentación adecuada

y digna, sistemas de producción sostenibles, acceso a recursos y servicios, derecho a la alimentación y fortalecimiento de capacidades.

La Estrategia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en su objetivo 3: producción sostenible, se dirige a *“promover la diversificación de iniciativas económicas respetuosas con el medio ambiente para favorecer el desarrollo sostenible integral y la conservación de la riqueza ecológica de los ecosistemas, así como mejorar las condiciones de vida y económicas de la población”*. De este objetivo derivan tres líneas estratégicas referidas a agricultura y ganadería, gestión de los recursos forestales, y pesca y acuicultura que se sitúan en sintonía en lo que se definirá en el III Plan Director como el sector del Desarrollo Rural. Es también importante recordar que dentro de la línea estratégica de gestión ambiental correspondiente al objetivo 1 se hace especial mención al Ordenamiento Territorial como *“una herramienta idónea para poder regular las actividades económicas que se pueden desarrollar en el ámbito regional y local [...] sopesando el ordenamiento desde el punto de vista económico, social y ambiental...”*.

1.2 EL SECTOR EN EL III PLAN DIRECTOR

Con la aprobación del III Plan Director (2009-2012) el sector se consolida bajo el objetivo general de *“contribuir a hacer efectivo el derecho humano a la alimentación y mejorar las condiciones de vida y de seguridad alimentaria de la población rural y urbana”*, del que surgen cinco objetivos específicos:

- OE1.** Promover el acceso a una alimentación digna y adecuada a la diversidad local y a las necesidades nutricionales de cada sector de población, de las poblaciones urbanas y rurales en situación de mayor vulnerabilidad, con especial atención a los niños y niñas en la primera infancia.
- OE2.** Fomentar los sistemas de producción sostenibles y el apoyo a los pequeños productores.
- OE3.** Apoyar e incentivar un desarrollo rural con enfoque territorial que incorpore a la población vulnerable y a todos los actores en la puesta en valor del potencial de las zonas rurales.
- OE4.** Favorecer en el entorno internacional los acuerdos necesarios para el ejercicio del derecho a la alimentación y la mejora de las condiciones de vida y de alimentación de la población, en especial de los colectivos más vulnerables.
- OE5.** Promover la investigación científica y tecnológica agroalimentaria y rural en materia de desarrollo e impulsar la generación de conocimiento local en materia de la lucha contra el hambre.

Todo lo anterior habrá de girar sobre los siguientes conceptos:

La Seguridad Alimentaria se consigue cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa (FAO, Cumbre Mundial de la Alimentación, 1996).

El enfoque del Derecho a la Alimentación contempla los elementos de la seguridad alimentaria relativos a la disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización biológica de los alimentos, teniendo en cuenta la dignidad humana y la aceptabilidad cultural. De esta manera, los ciudadanos se convierten en sujetos de derecho en vez de ser objetos de asistencias.

El Desarrollo Rural es el proceso de revitalización equilibrado y auto sostenible del mundo rural basado en su potencial económico, social y medio ambiental mediante una política regional y una aplicación integrada en medidas con base territorial (Quintana 1999. Estrategia de Lucha contra el Hambre de la Cooperación Española).

Es importante señalar que con la incorporación del concepto de desarrollo territorial rural, éste se aplicará en las dimensiones: territorial, multisectorial, institucional, de equidad y articuladora, para que los pequeños grupos productores constituyan el centro de las políticas públicas de desarrollo agrario y rural; para la formulación de sus propias estrategias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

1.3 DELIMITACIÓN DEL SECTOR

Una de las dificultades con que nos encontramos al trabajar en este sector es su delimitación, y para ello hemos llegado al siguiente consenso adecuando los Códigos CRS de la OCDE (*Creditor Reporting System del CAD/OCDE*) a los objetivos planteados por el III Plan Director de la Cooperación Española, tal y como se recoge en la Tabla 1.

Para el objetivo específico OE4 no hemos encontrado ningún CRS que se ajuste al mismo, y sin embargo desde la Cooperación Española sí se han llevado a cabo una serie de acciones que se enmarcan claramente en él.

TABLA 1. Relación entre los objetivos planteados por el III Plan Director de la Cooperación Española y los Códigos CRS (Creditor Reporting System) de la OCDE.

Objetivo Específico	CRS	Subsectores
OE1: Acceso a una alimentación digna y adecuada	12240	Nutrición básica
	52010	Ayuda alimentaria/seguridad alimentaria
	31120	Desarrollo agrario
	31220	Desarrollo forestal
	31320	Desarrollo pesquero
	31130	Tierras cultivables
	31140	Recursos hídricos para uso agrícola
	31150	Insumos agrícolas
	31161	Producción de alimentos agrícolas
	31162	Cultivos industriales/para la exportación
	31163	Ganadería
	31165	Desarrollo agrario alternativo
	31166	Extensión agraria
	31192	Protección plantas y postcosecha y lucha contra plagas
	31193	Servicios financieros agrícolas
	31261	Producción carbón vegetal/leña
	31181	Enseñanza/formación agraria
OE 2: Sistemas de producción sostenibles y apoyo a pequeños productores	31281	Educación, formación forestal
	31381	Educación, formación pesquera
	31110	Política agraria y gestión administrativa
	31210	Política forestal y gestión administrativa
	31310	Política pesquera y gestión administrativa
	31164	Reforma agraria
	31191	Servicios agrícolas
	31194	Cooperativas agrícolas
	31195	Servicios veterinarios
	31291	Servicios forestales
OE3: Desarrollo rural con enfoque territorial	31391	Servicios pesqueros
	31261	Agroindustrias
	43040	Desarrollo rural
OE 4: Entorno internacional		
OE5: Investigación y conocimiento local	31182	Investigación agraria
	31382	Investigación pesquera
	31282	Investigación en silvicultura

1.4 EL SECTOR EN CIFRAS ²

Del análisis de los datos registrados en 2009 en el informe del CAD/ OCDE vemos que España ocupó el tercer lugar en cuanto a la AOD desembolsada para Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre, con 543 millones de dólares, por detrás sólo de Estados Unidos (1.667 millones de dólares) y Japón (1.535 millones de dólares).

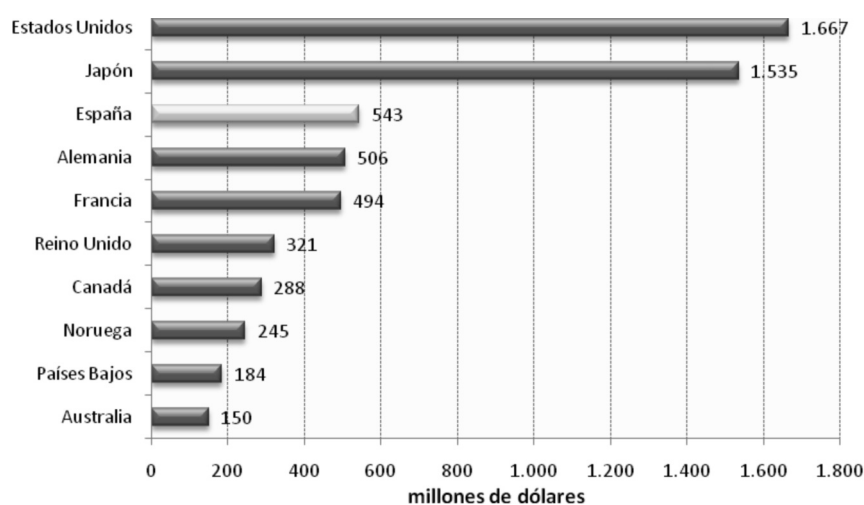


FIGURA 1. Primeros diez países donantes según AOD desembolsada en 2009 en DR y LcH.

Fuente: Creditor Reporting System del CAD/OCDE.

² Todos los datos recogidos en esta parte de la comunicación, salvo indicación en contra, se han tomado del PACI 2009.

Si en lugar de valores absolutos, se clasifican los países donantes de acuerdo al porcentaje de AOD total que destinan a DR y LcH, España se sitúa en segundo lugar con un 11%, sólo por detrás de Japón (11,8%) como se puede ver en la Figura 1. Junto con Italia e Irlanda, son los cuatro países que superaron en 2009 la meta de destinar un 10% de la AOD total para Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre.

Por primera vez en 2009 España superó la meta establecida en el III Plan Director de la Cooperación Española de destinar al menos un 10% de la AOD total hacia la promoción del desarrollo rural y la lucha contra el hambre. Éste fue también un compromiso acordado dentro del Marco Amplio Global para la Acción del HLTF (Equipo de Tareas de Alto Nivel para la Crisis Alimentaria Global) para enfrentar la crisis alimentaria, donde se especifica que el porcentaje de AOD invertida en la agricultura, el desarrollo rural y la seguridad alimentaria, debería alcanzar el 10% en los siguientes cinco años.

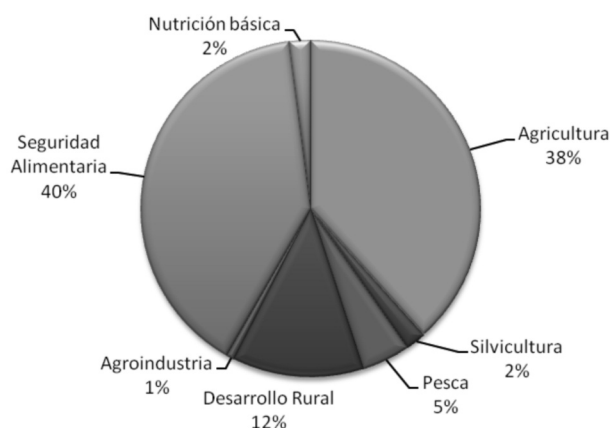


FIGURA 2. Distribución por sectores de la AOD neta en Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre en 2009.

En 2009, la AOD bilateral para la agricultura, la silvicultura y la pesca juntas concentraron más de la mitad (el 63%) del total, mientras que la seguridad alimentaria y la ayuda alimentaria de emergencia tuvieron una importancia menor. Por el contrario, en la AOD canalizada a través de OMUDEs (Organizaciones Multilaterales de Desarrollo) la ayuda alimentaria de emergencia pesó un tercio del total (33%) y la seguridad alimentaria (o ayuda alimentaria de desarrollo) un 37%, con una importancia secundaria de la agricultura, silvicultura y pesca.

1.5 ORIGEN Y DESTINO DE LOS FONDOS Y ACTORES DE LA COOPERACIÓN ESPAÑOLA EN DRYLCH

La mayor parte de los fondos de la AOD para el DRLcH, como sucede en el resto de los sectores de la cooperación, procede de la Administración General del Estado (AGE) y concretamente del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC).

En 2009, la Administración General del Estado (AGE) aportó más de 432 millones de euros en AOD para el DR y LcH (un 82% del total), las comunidades autónomas (CCAA) 78 millones de euros (un 15%), las entidades locales (EELL) 13 millones (un 2,5%) y las universidades apenas 630.000 euros (un 0,12%).

Dentro de la AGE, el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC) canalizó la mayor parte de la AOD, 329 millones de euros (un 76%), seguido por el Ministerio de Economía y Hacienda con 92 millones de euros (un 21%), distribuidos entre contribuciones a la Unión Europea y a Instituciones Financieras Internacionales.

En cuanto a la cooperación descentralizada, las comunidades autónomas con mayor peso en 2009 para los sectores analizados fueron Andalucía (21 millones de euros), el País Vasco (9 millones) y Castilla La Mancha (8 millones).

En cuanto a los principales organismos multilaterales receptores en 2009 de AOD para el sector analizado fueron, por orden de importancia decreciente, el Grupo Banco Mundial, la Comisión Europea, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA).

Casi el 80% de AOD bilateral a los sectores de DR y LcH se canalizó a través de entidades españolas, siendo en su

³ Se dedicará al menos el 10% de la AOD a la promoción del desarrollo rural y la lucha contra el hambre." III Plan Director de la Cooperación Española (2009-2012), pg. 227.

mayoría ONGD (el 67%), seguidas por entidades públicas (un 10%). Las entidades de los países socios canalizaron menos de un 19% de la AOD bilateral neta, como muestra la Figura 3.

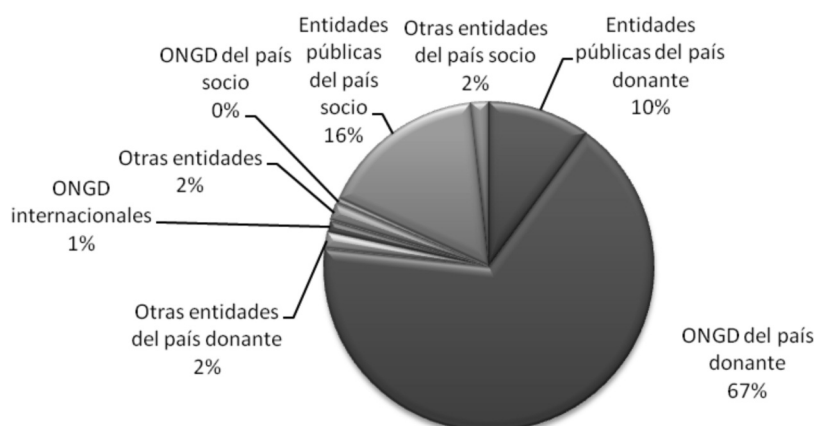


FIGURA 3. Canalización de la AOD bilateral neta en DR y LcH por actores (2009).

En 2009 se canalizaron a través de las ONGD un total de 122 millones de euros de AOD dirigida hacia el DR y LcH. Esto representa más del 23% de la AOD total neta hacia este sector. El 41% de la AOD provino de la Administración General del Estado, un 49% de las comunidades autónomas, un 10% de las entidades locales y apenas el 0,05% de las Universidades.

La ONGD que recibió más fondos como AOD para el DR y LcH en 2009 fue Intermón Oxfam, con casi 6,5 millones de euros. Estuvo seguida por Vetermón, Ayuda en Acción y ACSUR Las Segovias.

En el año 2010 se firmaron con la AECID 32 convenios con ONGD para acciones en DR y LcH. Se trata de convenios a 4 años (2010-2013) por un presupuesto total que asciende a más de 159 millones de euros.

1.6 ORIENTACIÓN GEOGRÁFICA DE LA AYUDA POR REGIONES

Al analizar el reparto geográfico de la AOD hacia el DR y LcH en su conjunto, se observa que en 2009 más de la mitad (el 51,6%) de los fondos asignados geográficamente se concentraron en el continente africano, principalmente en África Subsahariana, algo más de un cuarto (el 26,2%) en América Latina y sólo un 13% en Asia. Europa y Oceanía. África recibió aproximadamente el doble de AOD neta que América Latina para estos sectores, con un total de más de 270 millones de euros.

Esta distribución resulta coherente con las orientaciones del III Plan Director, que designa África Occidental como región prioritaria para la cooperación multilateral, con el fin de apoyar el Nuevo Partenariado para la Asociación en África (NEPAD) y la Comunidad Económica de los Estados del África Occidental (CEDEAO). Dado que el crecimiento de la AOD en la lucha contra el hambre se ha producido sobre todo en la ayuda multilateral, África ha ganado mucha importancia como región receptora en el conjunto de la AOD.

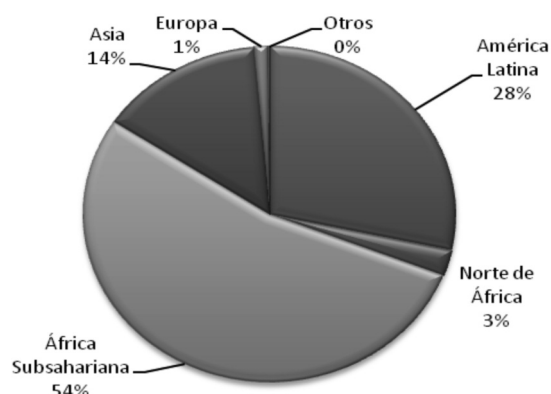


FIGURA 4. Distribución geográfica de la AOD neta para el DR LcH en 2009

En 2009 la AOD hacia el DR y LcH se distribuyó entre 130 países, 66 de los cuales recibieron menos de un millón de euros. Estas cifras reflejan una significativa dispersión de los recursos.

Los diez primeros países receptores concentraron el 20,6% de los recursos hacia estos sectores, un total de casi 108 millones de euros. Seis de ellos pertenecen a América Latina. Con casi 16 millones de euros en 2009, Perú ocupó el primer lugar, seguido de cerca por Guatemala y Bolivia. De estos diez países, ocho pertenecen al Grupo A de asociación amplia establecido en el III Plan Director, uno pertenece al Grupo B y otro no pertenece a ninguno de los grupos. En cuanto al nivel de renta, siete son países de renta media-baja y tres son países menos adelantados (en adelante PMA).

En general, el mayor peso de la AOD en estos primeros diez países se concentró en el subsector de agricultura. Con excepciones como Guatemala y Afganistán, donde se destinaron más recursos hacia el desarrollo rural, o Etiopía, donde la prioridad estuvo en la seguridad alimentaria.

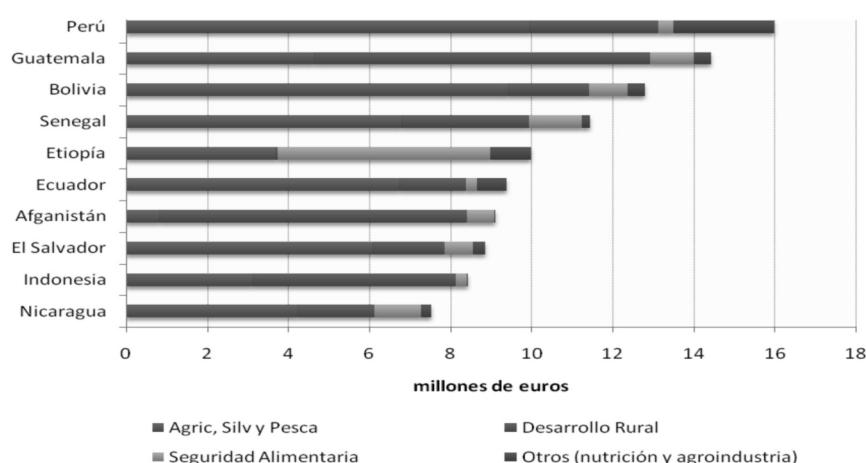


FIGURA 5. Primeros diez países receptores de AOD para DR y LcH, por subsectores (2009).

Desde el 2008 se ha superado con creces la meta de destinar al menos un 25% de los fondos asignados a países PMA, una meta expresada en el Pacto de Estado contra la Pobreza y también en el III Plan Director de la Cooperación Española. En 2008 se destinó un 37% de la AOD en DR y LcH para Países Menos Avanzados y esta cantidad llegó a representar el 40% en 2009, con un total de 125.852.529 euros.

1.7 EL FUTURO

En 2010 ha empezado una nueva forma de cooperación en Desarrollo Rural y Lucha contra el Hambre como consecuencia de la desmembración del FAD (Fondo de Ayuda al Desarrollo) en dos nuevos Fondos: El FIEM (Fondo de Internacionalización de la Empresa)⁵ y el FONPRODE (Fondo para la Promoción del Desarrollo)⁶.

El FONPRODE canalizará una parte de las actuaciones de ayuda al desarrollo efectuadas por el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, incluidas las que se realicen en colaboración con los Bancos y Fondos de Desarrollo, y las contribuciones obligatorias a las instituciones financieras internacionales, competencia del Ministerio de Economía y Hacienda.

“Con cargo al FONPRODE se podrán conceder créditos, préstamos y líneas de financiación en términos concesionales y con carácter no ligado, incluidos aportes a programas de microfinanzas, así como la adquisición temporal de participaciones directas o indirectas de capital o cuasi capital en vehículos de inversión financiera, en los países prioritarios para la cooperación española, dotando así a nuestra cooperación de un instrumento que se está mostrando como un elemento fundamental para estimular el desarrollo económico. Estas operaciones no supondrán la implicación o participación del FONPRODE en la política de apoyo a la internacionalización de la empresa española, sino que deben servir de apoyo al tejido productivo endógeno de los países socios, de las distintas pequeñas y medianas empresas de economía social, atendiendo específicamente a las necesidades financieras de las inicia-

⁴ “...La concentración progresiva de recursos en los Países Menos Avanzados (PMA), avanzando hacia el objetivo de destinar una ayuda equivalente al 0,15% de la RNB a los PMA, con una meta intermedia de al menos el 25% de la AOD geográficamente especificada a PMA antes de 2015, tal y como se recoge en el Pacto de Estado contra la Pobreza.” (III Plan Director, pg. 187).

⁵ Ley 11/2010, de 28 de junio, de reforma del sistema de apoyo financiero a la internacionalización de la empresa española. Y Real Decreto 1797/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Fondo para la Internacionalización de la Empresa.

⁶ Ley 36/2010, de 22 de octubre, del Fondo para la Promoción del Desarrollo y Real Decreto 845/2011, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento del Fondo para la Promoción del Desarrollo.

tivas empresariales de las mujeres en los países beneficiarios”.

Aparte de las actuaciones que ya se venían llevando a cabo en cooperación reembolsable con el Fondo de Concesión de Microcréditos (FCM) y algunas a través del antiguo FAD, es a partir de 2010 que éstas tienen una mayor importancia. Concretamente, en 2010 se han realizado tres operaciones de cooperación financiera reembolsable que entran de lleno en el sector DR y LcH, por las cantidades y con los Organismos que se especifican a continuación:

- 285.500.000 euros con el FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola)
- 30.769.230 euros con el Banco Africano de Desarrollo
- 50.000.000 euros con el Banco Interamericano de Desarrollo

Concluyendo podemos asegurar sin riesgo a equivocarnos que el futuro de la cooperación en el sector analizado pasará en los años venideros a tener una fuerte presencia de la cooperación reembolsable.

2. Cooperación universitaria y científica en la AECID. Hacia una ciencia comprometida con el desarrollo humano

2.1 ANTECEDENTES

La configuración conceptual de la cooperación científica para el desarrollo, en el marco de los compromisos internacionales en materia de cultura, es el reflejo de la larga evolución en los planteamientos de la comunidad internacional sobre la cooperación, más allá de lo estrictamente económico, y de las mutaciones sobre la concepción del desarrollo que se han producido al calor de las dinámicas y los acontecimientos de la historia reciente de la humanidad.

La comunidad científica internacional puso sobradamente de manifiesto en la Conferencia Mundial de la Ciencia de 1999, auspiciada por UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), la necesidad insoslayable de un giro hacia una investigación científica orientada también a la consecución de un mundo más equitativo. La ciencia puede desempeñar, sin duda, un papel capital en tanto que potente motor de desarrollo; pero, de la misma forma, puede ser un catalizador —y, de hecho, así ha ocurrido tradicionalmente— en la exacerbación de las desigualdades desde una perspectiva global. Tal y como recogía el texto emanado de la Conferencia, “lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos están excluidos de la creación y de los beneficios del saber científico”.

La cooperación cultural se ha ido vinculando a la cooperación científica, conformando un todo integrador y un proyecto inclusivo de cooperación para el desarrollo en el ámbito de la sociedad globalizada de la información y el conocimiento, quebrando la relación dualista entre ciencia y cultura que, desafortunadamente, muchas veces aún impera en los imaginarios sociales, y que supone un “lastre en la comprensión de la tecnología como parte del saber-hacer de todas las culturas” (Martín Barbero, 2005). Hay una clara necesidad de “poner en común las conceptualizaciones básicas sobre políticas y gestión cultural en el entorno universitario” y potenciar la relación entre educación y cultura como elemento esencial en la integración del diálogo científico en el ámbito universitario (Zapata, 2007). La existencia de una Dirección de Relaciones Culturales y Científicas en la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo (AECID) es, sin duda, buena muestra de ello.

Por otra parte, el discurso sobre cooperación científica no puede caer en los triunfalismos simples del progreso mal entendido, por eso es imprescindible saber identificar la idiosincrasia de las sociedades con las que se colabora y respetar sus prioridades. Precisamente, desde la AECID se señala la necesidad de respetar y proteger los sistemas de conocimiento tradicionales, especialmente los de las poblaciones autóctonas, se reconoce la contribución de los conocimientos tradicionales a la protección del medio ambiente y a la gestión de los recursos naturales, y se favorecen las sinergias entre la ciencia moderna y los conocimientos locales. Estas premisas, deben definir las actuaciones prioritarias de nuestra cooperación.

Las actividades relacionadas con la cooperación universitaria y científica que se realizan en la AECID se enmarcan dentro de la Prioridad sectorial “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo humano”. El Plan Director de la Cooperación española 2009-2012 señala que el objetivo esperado con este sector es:

“Favorecer los procesos de generación, apropiación y utilización del conocimiento científico y tecnológico para mejorar las condiciones de vida, el crecimiento económico y la equidad social”.

El Plan Director vigente destaca el papel de la ciencia y la tecnología como motor del crecimiento económico y también su importante función en la lucha contra la pobreza. Es difícil, si no imposible, pensar en el desarrollo humano, y en la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, sin el apoyo de la ciencia y la tecnología.

El sector tiene un reconocimiento como apoyo para otros sectores y se contempla tanto el desarrollo de capaci-

dades endógenas, en los países socios para la cooperación, como el uso de transferencia de conocimientos y tecnologías.

Además, hay una serie de objetivos que marcan las actuaciones en este sector:

“Objetivo específico 1 (OE 1): contribuir a la creación y fortalecimiento de las capacidades políticas, institucionales y humanas para el desarrollo de actividades de investigación e innovación en los países prioritarios para la Cooperación Española.

Objetivo específico 2 (OE 2): fomentar la generación, difusión y transferencia de conocimientos y tecnologías para abordar problemas críticos del desarrollo humano, social y económico.

Objetivo específico (OE 3): fomentar un sistema de innovación que facilite la valorización de recursos, la mejora de los procesos productivos y el desarrollo de iniciativas emprendedoras, como soporte del desarrollo económico. La cultura de innovación de los sectores empresariales es un aspecto clave para el desarrollo.

Objetivo específico 4 (OE 4): fomentar la participación de universidades e instituciones de investigación así como de personal investigador español en programas multilaterales y de organismos internacionales de los que España forma parte y a los que apoya financieramente.”

La AECID cuenta actualmente con varios instrumentos que intentan apoyar y potenciar el crecimiento de las estructuras académicas e investigadoras de los países socios. Este fortalecimiento de las universidades y organismos públicos de investigación tienen un efecto directo sobre las capacidades endógenas de esos países para crear un sistema científico-técnico al servicio de sus objetivos de desarrollo.

En ese sentido, debemos atender tanto a la capacitación, formación y perfeccionamiento de personal docente e investigador, como al fortalecimiento institucional de los centros que deberán acoger a ese capital humano.

Como reconoce el mismo Plan Director, “la creación de capacidades para la investigación incluye el apoyo a la creación de infraestructuras, laboratorios, bibliotecas y equipamientos para la investigación. Igualmente, requiere si es demandado por los socios del concurso de las universidades y de los organismos públicos de investigación que, a través de programas de formación e investigación especializados, contribuirán al fortalecimiento de la capacidad investigadora y tecnológica de los países socios”.

Por otro lado, el Plan Director reconoce una serie de líneas estratégicas que deben regir las actuaciones en el sector de Ciencia, tecnología e Innovación para el Desarrollo Humano y que, por tanto, marcan nuestra cooperación universitaria y científica:

“Capacidades institucionales: cooperación para el establecimiento de sistemas nacionales de I+D+i, incluyendo actividades de diagnóstico, y de elaboración de políticas, planes e instrumentos, así como la capacitación de especialistas en política científica y gestión de la investigación y la innovación.

Formación de capital humano: formación de profesionales de la investigación dentro de un esquema que suponga, además de la creación de capacidades humanas para la investigación, el fortalecimiento institucional en los países de origen de personas investigadoras formadas, mediante la cooperación entre las instituciones españolas y las de los otros países. Estas actuaciones deben estar estrechamente articuladas con las de fomento de la cooperación científica y universitaria. El fomento de su movilidad se inscribe en el marco del desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, de capacitación y de valorización y transferencia de tecnología.

Apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico: investigación y generación de conocimiento y de tecnología sobre problemas críticos para el desarrollo. Valorización y protección de saberes y tecnologías tradicionales.

Creación de infraestructuras científicas y tecnológicas: a través de proyectos bien incardinados en estrategias de desarrollo tecnológico nacionales y, preferentemente, apoyados en acuerdos con universidades y organismos públicos de investigación españoles.

Innovación empresarial: refuerzo de los sistemas nacionales de Innovación a través del apoyo a sus agencias y a las instituciones de apoyo y fomento de la innovación, la creación de fondos de financiación de la innovación y de Escuelas de Formación en innovación así como de Redes de Cooperación y de plataformas e iniciativas tecnológicas sectoriales.

Favorecer la integración de países en desarrollo en redes de cooperación tecnológica e innovación existentes como la Red existente en el ámbito Iberoamericano (Iberoeka) a través del apoyo a la creación de Plataformas Tecnológicas e iniciativas estratégicas sectoriales.

Acceso, transferencia y difusión de conocimientos y tecnologías, que tengan un impacto en el desarrollo humano sostenible del país, desde un enfoque Norte-Sur, pero también Sur-Sur.

Investigación y generación del conocimiento aplicado al desarrollo: investigación sobre temas y problemas asociados al desarrollo humano, social y económico. Estudios e investigaciones que sirvan de base para la elaboración de estrategias de cooperación o que sean necesarios para la ejecución de programas y proyectos de cooperación al desarrollo.

Fomento de la participación de instituciones y profesionales de la investigación españoles en programas y organismos multilaterales orientados al desarrollo, con el propósito de mejorar la visibilidad, los compromisos y las actividades derivadas de la participación de España en los mismos.

Vamos a repasar los instrumentos con los que cuenta la AECID para analizar los cambios llevados a cabo en los últimos años y su adecuación a las líneas marcadas por el Plan Director de la Cooperación Española 2009-2012.

2.2 EL PROGRAMA DE COOPERACIÓN INTERUNIVERSITARIA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (PCI) CON IBEROAMÉRICA, MEDITERRÁNEO, ÁFRICA SUBSAHARIANA Y ASÍA

El Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica (PCI) tiene como objeto la financiación de proyectos conjuntos entre instituciones españolas y de países receptores de Ayuda Oficial para el Desarrollo que son significativos para la cooperación española. Las instituciones que pueden participar son universidades, públicas y privadas, Organismos Públicos de Investigación (OPIs), y otras entidades públicas de investigación y docencia.

La finalidad última del PCI consiste en contribuir al fortalecimiento de los centros de educación superior y de investigación de los países socios a través de actividades conjuntas y de transferencia de conocimientos y tecnología que permitan crear o mejorar capacidades institucionales.

Las acciones objeto de subvención estarán diseñadas siguiendo las directrices de las Declaraciones de París y de Accra y reflejarán los principios de Apropiación, Alineamiento, Armonización, Gestión basada en resultados y Mutua responsabilidad.

Dichas acciones deberán, por tanto, vincular su contribución en materia de fortalecimiento de las instituciones académicas y científicas a alguna de las prioridades establecidas por esas mismas instituciones o por los organismos competentes del país socio. Al mismo tiempo, en los proyectos presentados se valorará positivamente la inclusión de aspectos transversales – las prioridades horizontales – de importancia para la cooperación española como son la inclusión social y lucha contra la pobreza, promoción de los derechos humanos y la gobernabilidad democrática, género en desarrollo, sostenibilidad ambiental y respeto a la diversidad cultural. Además deberán enmarcarse en áreas temáticas prioritarias para la cooperación española.

PCI es un programa que está cerrado a un número limitado de países agrupados en tres áreas geográficas: Iberoamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, El Salvador, Uruguay y Venezuela); Mediterráneo (Argelia, Egipto, Jordania, Marruecos y Túnez) y África Subsahariana (Angola, Etiopía, Malí, Níger, Mozambique, Senegal y Cabo Verde). En 2011 se han sumado Haití y Filipinas, como primer país en el área de Asia-Pacífico, y la previsión es que Namibia entre el programa en 2012.

Con el paso del tiempo, el PCI se ha ido adaptando a los objetivos de la cooperación y a los diferentes Planes Directores, sufriendo modificaciones encaminadas a mejorar la eficacia de la ayuda. Así, se ha visto la necesidad de alinear la cooperación universitaria y científica con el resto de la cooperación para el desarrollo. Aunque la cooperación científica tenga sus propias especificidades, y el fortalecimiento institucional de los centros de educación superior sea un objetivo en sí mismo, es importante que los proyectos docentes y de investigación que se financien estén relacionados, en la medida de lo posible, con áreas prioritarias para el país socio en materia de desarrollo.

Dentro de PCI se distinguen dos tipos de proyectos o acciones subvencionables:

1. Acciones preparatorias que, con una duración de un año, permiten encuentros y sesiones de trabajo entre equipos de los centros participantes. Los fondos adjudicados permiten financiar viajes, alojamientos, manutención y materiales fungibles que favorezcan el conocimiento mutuo entre las instituciones y las personas participantes. Esto permitirá formular un proyecto más ambicioso con una base de actuación más sólida.
2. Acciones Integradas para el Fortalecimiento Institucional. Se aprueban por un año con posibilidad de ser renovadas por tres años más. En este caso hay una partida económica dedicada a materiales inventariables (equipo para laboratorios, dotaciones bibliográficas, material informático, etc.) y pueden contar con becas asociadas al proyecto. En ambos casos, equipos y personal becario, los fondos están destinados a la universidad o centro de investigación del país socio. Estas Acciones Integradas deben contar con el apoyo explícito de los equipos de gobierno de las universidades participantes que deberá ser, siempre, una universidad o centro de investigación de carácter público.

Dentro de esta modalidad, y especialmente pensadas para contar con la participación de países de renta media alta receptores de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD), están dos variantes basadas en la triangulación entre instituciones del mismo país o con un tercero (además de la participación española).

Las reformas que se están llevando a cabo para mejorar la eficacia del programa responden a los trabajos de co-

ordinación con otros actores y agentes de la Cooperación Científica para el Desarrollo: Universidades, CSIC, OPIs, Ministerio de Ciencia e Innovación, etc.

Para una información más detallada en cuanto a requisitos, modalidades y posibles participantes conviene consultar la información disponible en:

<http://www.aecid.es/web/es/convocatorias/becas/pci/>

Ahora bien, hasta la convocatoria del año 2009 existieron otros dos tipos de modales:

1. Proyectos de investigación que implicaban a universidades o centros de investigación de los países socios y de España. Se concedían por un año y podían optar a renovación por un año más.
2. Proyectos docentes (en niveles de postgrado) entre universidades de los países socios y de España.

Analizando los datos de los proyectos aprobados en PCI que se corresponden con los códigos CAD obtenemos los datos de la Tabla 2. El total adjudicado en 2009 fue de 21.921.893 euros y el porcentaje del total respecto presupuesto adjudicado PCI 2009 fue del 15,38%. El total adjudicado en 2010 fue de 23.357.153 euros y el porcentaje total respecto presupuesto adjudicado PCI 2010 fue del 13,58%.

TABLA 2. Distribución de las ayudas según Líneas de investigación en Desarrollo Rural y Lucha Contra el Hambre en PCI en 2009 y 2010.

Líneas de investigación	2009	2010
CRS 12240 - Nutrición básica	17.950,00 €	112.440,00 €
CRS 31120 - Desarrollo agrario	324.145,00 €	266.021,00 €
CRS 31120 - Desarrollo forestal	285.140,00 €	71.840,00 €
CRS 31320 - Desarrollo Pesquero	163.886,00 €	283.000,00 €
CRS 31130 - Tierras cultivables	113.300,00 €	34.300,00 €
CRS 31140 - Recursos hídricos para uso agrícola	199.450,00 €	163.007,00 €
CRS 31162 - Cultivos industriales para la exportación	44.882,00 €	22.000,00 €
CRS 31163 - Ganadería	28.000,00 €	24.700,00 €
CRS 31165 - Desarrollo agrario alternativo	142.635,00 €	23.100,00 €
CRS 31192 - Protección plantas y poscosecha y lucha contra plagas	15.500,00 €	25.000,00 €
CRS 31181 - Enseñanza/formación agraria	8.000,00 €	---
CRS 31381 - Enseñanza/formación pesquera	15.500,00 €	---
CRS 31110 - Política agraria y gestión administrativa	234.235,00 €	192.483,49 €
CRS 31191 - Servicios agrícolas	8.000,00 €	---
CRS 31194 - Cooperativas agrícolas	---	10.800,00 €
CRS 32161 - Agroindustrias	288.410,00 €	377.330,00 €
CRS 43040 - Desarrollo rural	794.419,50 €	748.365,00 €
CRS 31182 - Investigación agraria	664.313,93 €	627.955,84 €
CRS 31282 - Investigación en silvicultura	24.896,00 €	191.235,00 €
Total	3.372.662,43 €	3.173.577,33 €

2.3 BECAS MAEC/AECID PARA CIUDADANOS EXTRANJEROS

Las Becas MAEC-AECID para ciudadanos extranjeros realizan una contribución sostenida a las políticas públicas de educación de los países receptores de AOD a través de la formación de los nacionales de dichos países. Son también, un instrumento para fortalecer las estructuras académicas y de investigación de los países socios mediante la formación de doctores. Es decir, investigadores y personal docente de instituciones de educación superior.

El presupuesto que financia este programa ha experimentado un fuerte crecimiento durante el periodo del Plan Director actual, 2009-2012, hasta consolidarse en una cifra superior a los 20 millones de euros, lo que ha permitido expandir los países y materias beneficiadas en las convocatorias.

Estas becas, cuya antigüedad refleja una larga tradición en el apoyo a la educación de los países receptores de ayuda, inciden hoy especialmente en distintas áreas clave para el desarrollo de los países socios como salud, educación o gobernabilidad entre otras prioridades de la Cooperación Española.

El reto ha sido reformar el programa de becas para acomodarlo a las líneas generales de la cooperación para el desarrollo que se hace desde la AECID. En general, atendiendo a los criterios de eficacia de la ayuda, se intenta que este instrumento responda a las necesidades de los países socios para reforzar sus sistemas de educación superior e investigación, cuestión que se comienza atender, muy especialmente, con la reciente creación del programa de Becas Institucionales.

Subyace a la creación de este programa el convencimiento de que el impacto de la educación en el desarrollo de los países se caracteriza por su claro efecto multiplicador. Los recursos invertidos en enseñanza y en capacitación de las personas, en cualquier campo, generan una mejora potencial que se extiende sobre el total de los ingresos futuros de esa persona y, por tanto también sobre la mejora en la calidad de vida de todas las personas que de ella

dependan. Si esto es fácilmente comprobable a nivel de las personas, lo es más aún a nivel de las instituciones. Educando a una persona se produce un impacto en toda una vida y en las de su entorno. Capacitando a una institución que educa personas, el impacto es exponencialmente mayor: su influencia se puede extender hasta alcanzar a todas las personas que pasen por esta institución educativa.

Con esta concepción en mente, los responsables de la Dirección de Relaciones Culturales y Científicas de la Agencia junto con los representantes de las Universidades y Organismos Públicos de Investigación de España han puesto en marcha, para el curso 2011/2012, una experiencia de Beca Institucional dirigida exclusivamente a países receptores de AOD.

En este su primer año, esta iniciativa estará disponible para más de 325 universidades públicas en 20 países, todos ellos países prioritarios del Grupo A en el actual Plan Director de la Cooperación Española situados en América Latina, África Subsahariana y el Magreb. Cada beca institucional permitirá realizar estudios de postgrado (Master Oficial o Doctorado), en una universidad española, para un máximo de 6 miembros del personal investigador o docente de las universidades solicitantes. La clave de las becas que finalmente se seleccionen, residirá en la contribución de los proyectos de formación presentados al fortalecimiento de las capacidades científicas de la universidad de origen y al desarrollo de su contexto socioeconómico.

Para más información sobre las Becas MAEC/AECID para ciudadanos extranjeros y la modalidad de becas institucionales se puede consultar en:

http://www.aecid.es/web/es/convocatorias/becas/becas/becas_extranjeros1/

Los datos de las Becas MAEC/AECID concedidas en los 2009 y 2010 a ciudadanos extranjeros según el tipo de estudios realizados y su correspondencia con los códigos CRS, vemos que:

- Para el curso 2009-2010 de las 1.745 becas concedidas 195 se podían incluir dentro de los Códigos CRS que nos conciernen. Es decir, un 11,17 % de las becas estuvieron relacionadas con estudios de postgrado y, a veces, investigaciones pues algunas de las becas son para realizar doctorados, que tuvieron como tema el desarrollo agrario.
- Por otra parte, para el curso 2010-2011 se concedieron 1653 becas de las cuales 307 se relacionaban con el ámbito de estudio. Es decir un 11,43 % del total.

2.4 BECAS MAEC/AECID PARA ESPAÑOLES

A pesar de que las Becas MAEC-AECID, a punto de cumplir su sexagésimo quinta convocatoria en 2011, son la herramienta decana de la cooperación, también constituyen uno de sus instrumentos más dinámicos. A lo largo de todos estos años se han ido adaptando a los cambios ocurridos en las relaciones culturales y científicas que ha mantenido el gobierno de España.

La convocatoria de Becas MAEC/AECID para españoles, junto con las Becas para la Academia de España en Roma, constituyen la oferta de la formación del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de España para jóvenes titulados universitarios superiores.

Las becas para españoles son, fundamentalmente, becas de postgrado dirigidas a hacer masters, cursos de especialización, doctorados y estancias de investigación (incluyendo postdoctorales). Gran parte de los programas de becas recogidos en esta convocatoria, que siempre se publica en el último trimestre del año, financian la formación en universidades, centros y organismos de investigación extranjeros, principalmente de países receptores de AOD, de titulados superiores españoles, teniendo por finalidad facilitar la formación en el ámbito de la cooperación para el desarrollo.

Esta formación en cooperación para el desarrollo es un elemento estratégico de la AOD española que ha acompañado su crecimiento y que contribuye a la mejora de las capacidades españolas como donante. En estos últimos años, se ha buscado potenciar este enfoque de cooperación como parte de una estrategia que ha permitido una mayor asociación de las becas con otros programas de la Agencia. Dos aspectos claros de este proceso han sido, por ejemplo, la concentración de los destinos de las becas en países AOD y, a la vez, en proyectos de investigación relacionados con las necesidades de los países socios.

Por otra parte, el último programa incorporado a la convocatoria es el de "Becas para la realización de trabajos de fin de carrera y trabajos de fin de master". La intención es apoyar la formación de futuros profesionales, docentes e investigadores, comprometidos con la cooperación para el desarrollo, sin que importe su área de conocimiento.

Para una información más detallada se debe consultar:

http://www.aecid.es/web/es/convocatorias/becas/becas/becas_espanoles/

Por lo que respecta a las Becas MAEC/AECID para españoles, de las 3117 que se concedieron en el curso 2009-2010 7 fueron para solicitantes cuyos proyectos estaban relacionados con los códigos CRS que nos ocupan, un 2,22 %. Las cifras para el curso 2010-2011 son bastantes parecidas: 7 de 307 becas, lo que supone un 2,28 %

2.5 SITUACIÓN ACTUAL Y LÍNEAS DE FUTURO

Actualmente estamos inmersos en un proceso de reformulación para adaptar nuestros instrumentos de actuación a los cambios que se han producido en el mundo, en general, y en el terreno de la actividad académica y la comunicación científica en particular. De hecho, tal como se ha señalado, algunas de las herramientas que se utilizan para la cooperación universitaria y científica son de las más antiguas en la historia de la cooperación española (por ejemplo las becas MAEC/AECID) o son herederas de otras con una larga tradición como es el caso de los Programas de Cooperación Interuniversitaria (PCI).

Desde el ámbito académico universitario, y también desde estructuras institucionales como el Observatorio de la Cooperación Universitaria al Desarrollo (OCUD), suele adoptarse una definición de la Cooperación Universitaria al Desarrollo como el conjunto de actividades llevadas a cabo por la comunidad universitaria y orientadas a la transformación social en los países más desfavorecidos, en pro de la paz, la equidad, el desarrollo humano y la sostenibilidad medioambiental en el mundo, transformación en la que el fortalecimiento institucional y académico tienen un importante papel.

Tenemos el reto de hacer que nuestra cooperación ayude a que las estructuras académicas, y los tejidos investigadores que contribuimos a reforzar, tengan un impacto real en el desarrollo de los países más necesitados y, por lo tanto, en la vida de las personas que se encuentran en situaciones desfavorecidas. La calidad en la cooperación pasa por mejorar las herramientas y lograr una verdadera coordinación entre todos los agentes pero, sobre todo, debe garantizar un cambio real en las condiciones de vida de la gente.

Por eso, el uso de las tecnologías debe trascender los usos instrumentales e incorporar los aspectos culturales y políticos. El desarrollo de redes en todos los ámbitos sociales posibilita un mayor y mejor conocimiento mutuo, coordinar y optimizar recursos y el intercambio de experiencias globales. Pero para que esto sea verdad, las redes deben crearse a partir de las necesidades de las personas y tiene que ocurrir que éstas tengan posibilidades de acceso y competencias para su utilización.

En la Sociedad Red, de la que nos habla Castells, se han producido importantes cambios de paradigma en el ámbito de lo que significa la desigualdad entre los países y entre las personas. Actualmente, el factor diferencial consiste en estar o no estar conectado a los nodos de esa gran red que conforma las relaciones, los intercambios y, en definitiva, los flujos creativos y productivos. En función de esa conexión se crean brechas digitales que dividen a los países pero también a la sociedad dentro de ellos. Y no debemos olvidar que las brechas digitales se superponen a otro tipo de desigualdades. Para tener presencia en internet sigue siendo necesario saber leer y escribir porque sin estas habilidades básicas no hay apropiación posible de la información ni puede ésta ser convertida en conocimiento.

Tal y como recordaba recientemente Eduardo Nivón, el sentido último del establecimiento de redes de investigación y, cabría añadir, por tanto, su mayor potencialidad, es el “mutuo y equitativo fortalecimiento del trabajo académico”; todo ello orientado a generar o consolidar “mecanismos para poner a disposición de una determinada comunidad el conjunto de saberes elaborados” y, en última instancia, a la consecución de los objetivos de desarrollo.

La Cooperación Cultural para el Desarrollo y, dentro de ella, la cooperación universitaria y científica, debe tener en cuenta la creación de redes, el uso de las tecnologías para propiciar situaciones que permitan el intercambio entre instituciones y personas que viven en situaciones diversas en cuanto a posibilidades económicas y en cuanto a nivel tecnológico. Pero, sobre todo, debe garantizar que la ciudadanía, con la ayuda y el apoyo de la infraestructura académica e investigadora, se apropie de la tecnología y del conocimiento para mejorar su vida material y espiritual.

Conclusiones

No se puede concebir la lucha contra el hambre sin contemplar el papel de la investigación agraria. Por eso resulta necesario seguir apoyando la misma y que las intervenciones de la cooperación tengan en cuenta las sinergias entre los distintos sectores. En este caso, parece claro que la lucha contra el hambre y el desarrollo rural pueden beneficiarse de las intervenciones en cooperación científica.

Agradecimientos: Al área de Cooperación Empresarial de la AECID por la información aportada. A Almudena Caballos Villar, Laura García Bardina, Elena Piera Ripollés y Sonsoles Vázquez Shelly, del Departamento de Cooperación Universitaria y Científica, por su ayuda en la selección y elaboración de los datos.

Bibliografía

- MAEC 2009. *III Plan Director de la Cooperación Española (2009-2012)*. MAEC-Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. SECI-Secretaría de Estado de Cooperación Internacional. Aprobado en Consejo de Ministros el 13 de febrero de 2009.
- MAEC-SECI 2007. *Estrategia de Lucha contra el Hambre de la Cooperación Española*. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación
- MAEC-SECI 2008. *Estrategia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Cooperación Española*. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.
- Ley 11/2010, de 28 de junio, de reforma del sistema de apoyo financiero a la internacionalización de la empresa española, BOE nº 157, 29 de junio de 2010, y Real Decreto 1797/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Fondo para la Internacionalización de la Empresa, BOE nº 17 de 20 de enero de 2011.
- Ley 36/2010, de 22 de octubre, del Fondo para la Promoción del Desarrollo, BOE nº 257, 23 de octubre de 2010 y Real Decreto 845/2011, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento del Fondo para la Promoción del Desarrollo, BOE nº 152 de 25 de junio de 2011.
- Martín Barbero J. 2005. *Redes*. En: *Cultura y sustentabilidad en Iberoamérica*. Barcelona: OEI-Fundación Interarts.
- Nivón Bolán E. 2003. *Redes de investigación. Hacia una estrategia de integración*. En: *Papeles Iberoamericanos*, OEI.
- ONU 1966. *Pacto de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*.

La Cooperación al Desarrollo dentro de la Estrategia de Colaboración Internacional del Ministerio de Ciencia e Innovación

Subdirección General de Programas Internacionales

Dirección General de Cooperación Internacional y Relaciones Institucionales

Ministerio de Ciencia e Innovación, Albacete 5, 28071 Madrid
Estrella.fernandez@micinn.es

Introducción

Nuestra visión: *En el MICINN creemos que la ciencia y la tecnología son cruciales para el desarrollo:*

Como se dice en el Programa de Investigación y Estudios sobre el Desarrollo, convocado recientemente por AECID “La ciencia y la tecnología, aprovechadas adecuadamente, pueden impulsar el crecimiento y reducir la pobreza”. La cooperación científica tiene un importante efecto multiplicador, y la ciencia supone en sí misma un enriquecimiento de las capacidades individuales e institucionales y de la sociedad en general.

En el MICINN compartimos la filosofía de la Declaración final de la Cumbre Mundial de NNUU de 2005: *La ciencia y la tecnología desempeñan una función crítica en la consecución de los ODM y el apoyo internacional es esencial para permitir que los países en desarrollo se beneficien de los adelantos del conocimiento y la evidencia científica.*

También compartimos el mensaje de la Resolución de la Asamblea General de NNUU 2010. Cumplir la promesa: Unidos para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio:

“... Promover la función estratégica de la ciencia y la tecnología, incluida la tecnología de la información y las innovaciones en ámbitos relacionados con el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en particular la productividad agrícola, la ordenación de los recursos hídricos y el saneamiento, la seguridad energética y la salud pública.

.... Fomentar la capacidad de los países en desarrollo para la innovación tecnológica; y es urgente que la comunidad internacional proporcione tecnologías ecológicamente racionales y los conocimientos correspondientes promoviendo el desarrollo y la difusión de tecnologías apropiadas, asequibles y sostenibles y la transferencia de esas tecnologías en condiciones mutuamente convenidas, a fin de reforzar la capacidad para la innovación nacional y la investigación y el desarrollo”

El MICINN. Competencias en Cooperación Internacional. La cooperación al desarrollo en la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

El MICINN fue creado en abril de 2008. Dentro de sus competencias está la implementación y gestión del programa de internacionalización de la I+D+i y el impulso de la cooperación científica al desarrollo, a través de la **Dirección General de Cooperación Internacional y Relaciones Institucionales** (DGCIRI), en colaboración estrecha con AECID-MAEC.

Uno de los hitos más importantes del MICINN ha sido la elaboración de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que fue aprobada el 12 de mayo de 2011 en el Congreso de los Diputados con el consenso de la mayor parte de los partidos políticos. Por primera vez, una Ley de Ciencia contempla la cooperación al desarrollo. La internacionalización de la I+D+i no sólo se dirige a promocionar y aumentar la efectividad de los sistemas nacionales, sino también a utilizar el progreso científico y el desarrollo tecnológico como herramientas para reducir la brecha que existe entre países pobres y ricos.

Artículo 40 de la Ley de CTI:

1. Las Administraciones Públicas fomentarán, en colaboración y coordinación con el MAEC, la cooperación internacional al desarrollo en los ámbitos científicos, tecnológicos y de innovación en los países prioritarios para la cooperación española y en los programas de los organismos internacionales en los que España participa, para favo-

recer los procesos de generación, apropiación y utilización del conocimiento científico y tecnológico para mejorar las condiciones de vida, el crecimiento económico y la equidad social en consonancia con el PD de la Cooperación Española.

2. Se establecerán programas y líneas de trabajo prioritarias en el marco de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y del Plan Estatal de Innovación, y se fomentará la transferencia de conocimientos y tecnología en el marco de proyectos de cooperación para el desarrollo productivo y social de los países prioritarios.

3. Las AAPP reconocerán adecuadamente las actividades de cooperación al desarrollo que lleven a cabo los participantes en las mismas.

Otro hito importante promovido por el MICINN ha sido la Estrategia Estatal de Innovación (E2i), hecha pública en julio de 2010, que también tiene entre sus objetivos la innovación para el desarrollo. La E2i trata este tema dentro del Eje de Proyección Internacional, donde se lee textualmente:

El crecimiento de las economías basadas en el conocimiento y la innovación no puede servir para aumentar la brecha entre el mundo desarrollado y los países en vías de desarrollo. La innovación debe tener un papel más claro en la promoción de la cohesión social y en la lucha contra la pobreza, tal y como España ha impulsado durante el semestre de su presidencia de la UE en 2010.

Para ello, se promoverá la introducción de criterios de valoración del componente innovador en los proyectos de cooperación y se impulsarán proyectos de cooperación al desarrollo que faciliten llevar las tecnologías en las que España tiene una posición puntera (agua, energía, salud, construcción) a las zonas del mundo que puedan necesitarlas para favorecer su desarrollo, lo que, por otra parte, redundará en el fortalecimiento de nuestro propio tejido productivo y del empleo.

La cooperación científica en coordinación con las directrices del PLAN DIRECTOR DE LA COOPERACION ESPAÑOLA 2008-2012

El MICINN participó en la redacción del III Plan Director de la Cooperación Española en el que se detalla el ámbito de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo y sus ocho Líneas Estratégicas:

Capacidades institucionales. La cooperación para el establecimiento de sistemas nacionales de I+D+i en países en desarrollo, incluyendo actividades de diagnóstico, y de elaboración de políticas, planes e instrumentos, así como la capacitación de especialistas en política científica y gestión de la investigación y la innovación. El fortalecimiento político, institucional, financiero y de gestión en el ámbito científico y técnico es un objetivo con fuerte efecto multiplicador, puesto que sienta las bases para consolidar capacidades endógenas para crear un sistema científico-técnico y orientarlo hacia los objetivos de desarrollo del país.

Formación de capital humano. La formación de profesionales de la investigación dentro de un esquema que suponga, además de la creación de capacidades humanas para la investigación, el fortalecimiento institucional en los países de origen de personas investigadoras formadas, mediante la cooperación entre las instituciones españolas y las de los otros países. Estas actuaciones deben estar estrechamente articuladas con las de fomento de la cooperación científica y universitaria. El fomento de su movilidad se inscribe en el marco del desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, de capacitación y de valorización.

Apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico. La Investigación y generación de conocimiento y de tecnología sobre problemas críticos para el desarrollo. Valorización y protección de saberes y tecnologías tradicionales

Creación de infraestructuras científicas y tecnológicas. A través de proyectos bien incardinados en estrategias de desarrollo tecnológico nacionales y, preferentemente, apoyados en acuerdos con universidades y otros organismos públicos de investigación españoles. La creación de capacidades para la investigación incluye el apoyo a la creación de infraestructuras, laboratorios, bibliotecas y equipamientos para la investigación

Innovación empresarial. El refuerzo de los sistemas nacionales de Innovación a través del apoyo a sus agencias y a las instituciones de apoyo y fomento de la innovación, la creación de Escuelas de Formación en innovación así como de Redes de Cooperación y de plataformas e iniciativas tecnológicas sectoriales. Favorecer la integración de países en desarrollo en redes de cooperación tecnológica e innovación existentes a través del apoyo a la creación de Plataformas Tecnológicas e iniciativas estratégicas sectoriales.

Acceso, transferencia y difusión de conocimientos y tecnologías. Se fomentará la cesión, adquisición y aprovechamiento de conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo de los países más desfavorecidos. Esto se llevará a cabo mediante el apoyo a la difusión del conocimiento generado por la actividad investigadora, la creación de un entorno que estimule la demanda de conocimiento generado por la actividad investigadora, y el estímulo de la iniciativa pública y privada que intermedie en la transferencia de conocimiento generado por la actividad investigadora que tengan un impacto en el desarrollo humano sostenible del país.

Investigación y generación del conocimiento aplicado al desarrollo. La Investigación sobre temas y problemas asociados al desarrollo humano, social y económico. Estudios e investigaciones que sirvan de base para la elaboración de estrategias de cooperación o que sean necesarios para la ejecución de programas y proyectos de cooperación al desarrollo. Este tipo de investigación suele denominarse Investigación e Innovación para el Desarrollo (I+D, Development Research). Es un concepto amplio, que abarca toda la investigación que tenga en particular relevancia para los países del Sur

Fomento de la participación profesionales de la investigación en programas y organismos multilaterales orientados al desarrollo. Se trata de mejorar la visibilidad, los compromisos y las actividades derivadas de la participación de España en los organismos multilaterales de ámbito científico y tecnológico.

Objetivos Del MICINN en materia de Cooperación al Desarrollo

La presencia de numerosos operadores de cooperación cuyos planteamientos de acción en el exterior responden a intereses muy diversos, y la falta de coordinación y de convergencia entre todas estas acciones, han hecho que la cooperación al desarrollo en materia científica esté excesivamente atomizada y con un nivel de eficacia y de visibilidad que no es acorde con el volumen de fondos que se emplean por parte de los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), principalmente CSIC, y las Universidades. Por lo tanto, uno de los objetivos del MICINN en este ámbito, pasa por establecer unas líneas prioritarias en las que trabajar, en íntima coordinación con la AECID y los OPIS, para concentrar esfuerzos y conseguir mejores y más visibles resultados.

Es imperativo unir los esfuerzos del MICINN con los del CSIC y el resto de OPIS para que se coordine, sistematice y consolide la intervención de la ciencia y la innovación en el ámbito de la cooperación internacional al desarrollo.

Acciones E Instrumentos De Cooperación En Investigación Para El Desarrollo

PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO CYTED

En la actualidad sólo existe un instrumento específico del MICINN para canalizar la cooperación al desarrollo en materia científica, que es el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED, en el que participan 21 países, 19 países Iberoamericanos, España y Portugal. CYTED publica anualmente una convocatoria de proyectos y redes en siete áreas temáticas, entre las que se encuentra la Agroalimentación. Las otras seis áreas son Salud, Energía, Desarrollo Industrial, Desarrollo Sostenible, TICs y Ciencia y Sociedad.

En los últimos dos años se ha hecho un esfuerzo para impulsar proyectos singulares de mayor entidad y con financiación a la carta. Cabe destacar en el área de Agroalimentación, el proyecto **GENOMA FRIJOL**, Determinación del genoma del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) para el aprovechamiento de los recursos naturales de Iberoamérica, con financiación de España, México, Brasil y Argentina, y, en el área de Salud, la red **VIRORED**, liderada por el ISCIII. El objetivo de ViroRed consiste en contribuir al desarrollo y aplicación de métodos de diagnóstico y caracterización molecular para virus emergentes en Iberoamérica.

La parte del programa CYTED que se ocupa de la innovación, con la participación de empresas en Iberoamérica es IBEROEKA, es gestionado por el CDTI, actualmente dependiente del MICINN.

PRESIDENCIA ESPAÑOLA DE LA UNIÓN EUROPEA

Durante la misma, una de las actuaciones con mayor impacto mediático del MICINN fue la organización de la conferencia '**Ciencia contra la Pobreza**', que se celebró en La Granja, con la presencia de numerosos actores nacionales e internacionales de gran prestigio en este ámbito.

COLABORACIÓN CON AECID.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO

Además del impulso al programa CYTED, se ha trabajado activamente a nivel político, en estrecha coordinación con AECID, para poder proveer a la comunidad científica de instrumentos adecuados para la cooperación al desarrollo. En una primera fase, se ha integrado al MICINN en diversos foros de discusión, comisiones y grupos de trabajo. El MICINN y AECID promovieron la formación de un Grupo de Trabajo bilateral con el fin de coordinar las acciones de cooperación al desarrollo en materia científica y tecnológica.

Uno de las mayores satisfacciones para el MICINN ha sido que, recientemente, se ha modificado el Real Decreto que regula la composición del Consejo de Cooperación al Desarrollo, de forma que el MICINN es miembro de ple-

no derecho del Consejo desde julio de 2011, a través de la DGCIRI. Asimismo, participa en el Grupo de Trabajo de Investigación y Estudios para el Desarrollo perteneciente a dicho consejo. El MICINN también participa en las discusiones del Grupo de Trabajo de AECID para la reforma de los Instrumentos de Cooperación Científica.

El MICINN es miembro del Comité Ejecutivo del FONPRODE y de la Red de puntos focales de Coherencia de Políticas, en ambos casos a través de la DGCIRI. La DGPOLDE realizó recientemente un ejercicio de análisis de la coherencia de políticas entre varios ministerios, en el que participó el MICINN, a través de la DGCIRI, junto con CDTI y todos los OPIS dependientes del MICINN.

Fruto de la colaboración con AECID, en mayo de 2011 se lanzó la **PRIMERA CONVOCATORIA DE PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO (PIE>D)**, con **financiación de AECID**, en la que el MICINN ha contribuido mediante la evaluación de los proyectos a través de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).

La convocatoria ha contemplado dos modalidades: 1) Estudios sobre el desarrollo y 2) Investigación para el Desarrollo. Esta última modalidad se ha centrado en cuatro áreas prioritarias, entre las que se encuentra la Agricultura. Las otras áreas han sido Salud, Medio Ambiente - Energía, y Agua - Saneamiento. Se espera la resolución definitiva de los proyectos para finales de 2011.

Otro punto importante es la labor que se está realizando desde el MICINN junto con AECID para introducir la investigación y la innovación en los **Marcos de Asociación** País que se están elaborando actualmente. Para la fase de negociación en terreno se cuenta con la colaboración de los delegados del **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial** (CDTI) en el exterior. Los avances en este ámbito han sido muy notables, si se tiene en cuenta el punto desde el que se partió.

COOPERACIÓN AL DESARROLLO EN LOS OPIS DEPENDIENTES DEL MICINN

Los OPIS tienen una larga tradición de cooperación al desarrollo, en gran parte, en colaboración con AECID. Todos los OPIS participan en el Programa Interuniversitario de Cooperación (PCI) y en los programas de formación financiados por AECID, tanto en España como en los centros de AECID en Iberoamérica.

El **CSIC** es el OPI que ha realizado un mayor esfuerzo de sistematización, ordenación y puesta a punto de instrumentos para la cooperación al desarrollo. El CSIC forma parte de los grupos de trabajo vigentes, siempre en coordinación con el MICINN.

Cabe destacar la creación, en enero de 2009, de la **Unidad de Cooperación Científica para el Desarrollo** dependiente de la Vicepresidencia de Relaciones Internacionales del CSIC.

El CSIC utiliza varias herramientas para desarrollar sus objetivos en función del nivel de profundidad y la magnitud de la cooperación científica y tecnológica: seminarios y jornadas en materia de Ciencia e Innovación para el Desarrollo, firma de Convenios Internacionales de colaboración científica y tecnológica, proyectos de investigación en países en desarrollo, programas de movilidad y de formación y doctorados conjuntos.

Es importante destacar el lanzamiento y reciente resolución de la primera **Convocatoria de Cooperación Científica para el desarrollo por parte de CSIC**. La convocatoria "*CSIC para el Desarrollo*" tiene por objeto el establecimiento o la consolidación de vínculos de cooperación científica entre equipos del CSIC y de instituciones de investigación de países en desarrollo. A través de estos lazos, se pretende contribuir al fortalecimiento de los centros académicos y de investigación de estos países a través de actividades de formación y especialización de investigadores de los países socios..

Otros OPIS dependientes del MICINN contribuyen de manera destacada a los objetivos de la cooperación al desarrollo en materia de formación e investigación, si bien no de una manera tan sistematizada como CSIC o con programas específicos.

El **INIA** es el representante por parte de España en CGIAR (actualmente a través de la UE) y en otros foros de Agricultura para el desarrollo. También en el contribuyente al fondo FONTAGRO, que financia proyectos de investigación en Agricultura.

Entre las acciones más destacables del INIA está el liderazgo de la Red de INIAs de Iberoamérica, un foro de discusión con un programa de formación de doctores y no doctores, que celebra reuniones periódicas para debatir la estrategia a seguir en materia de agricultura. Las últimas reuniones de esta red han tenido lugar en Canarias (Tenerife, 2010) y en Paraguay (Asunción, 2011).

El **Centro Nacional de Medicina Tropical dependiente del ISCIII** tiene entre sus funciones la de impulsar proyectos de intervención y cooperación con otros organismos nacionales y en países en vías de desarrollo y gestionar a nivel técnico el Centro de **Referencia para el Control de Endemias de Guinea Ecuatorial** (CRCE).

El CRCE es un Programa de cooperación científico-técnica en salud establecido entre los gobiernos de España y Guinea Ecuatorial, gestionado administrativamente por la Fundación para la Cooperación y Salud Internacional del Sistema Nacional de Salud de España (FCSAI) y financiado parcialmente con fondos AECID. El CRCE es parte inte-

grante de la **Red de Investigación Cooperativa en Enfermedades Tropicales (RICET)**, como estación de campo dirigida por el Instituto de Salud Carlos III.

EL ISCIII ES LÍDER DE LA RED VIRORED DENTRO DEL PROGRAMA CYTED

El **CIEMAT** ha trabajado con países en desarrollo en varias redes y proyectos, destacando la colaboración con los países iberoamericanos en el seno del programa ARCAL (Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe) de la Organización Internacional de la Energía Atómica OIEA.

El CIEMAT participa en varios proyectos y programas relacionados con las energías renovables.

El **IEO** ha realizado innumerables acciones de formación en África e Iberoamérica, enmarcadas en las campañas de investigación de los recursos pesqueros.

El IEO participa en varios proyectos de colaboración sobre evaluación de recursos y biodiversidad, tanto en el marco del PCI como en el FP7.

El **IGME** ha realizado estudios sobre sismología, recursos hídricos y recursos mineros en países en desarrollo, tanto en África como en Iberoamérica.

Cabe destacar la colaboración del IGME con la República Dominicana para realizar la Cartografía Geotemática del país, en el marco del programa SYSMIN de desarrollo geológico-minero de la UE.

Conclusiones

Por primera vez, la cooperación al desarrollo ha pasado a formar parte del contenido de una Ley que previsiblemente regulará la Ciencia, la Tecnología y la Innovación durante los próximos años.

La aprobación de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación con un amplio consenso parlamentario, ha sido uno de los logros del Ministerio de Ciencia e Innovación en la actual legislatura, y la inclusión del artículo 40 es un hito que merece ser destacado, ya que es indicativo de una nueva sensibilidad en el mundo científico, que no desea permanecer al margen en la consecución de los objetivos del milenio.

Es de esperar que las Administraciones Públicas puedan coordinar sus esfuerzos en esta materia, y que, junto con los organismos ejecutores de la investigación científica en España, principalmente OPIs y Universidades, consigan corregir la atomización actual en las actuaciones, e incrementar su nivel de eficacia.

Red de Investigación en Agricultura para el Desarrollo

Elías Fereres Castiel

Instituto de Agricultura Sostenible, Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Apdo. 4084, 14080 Córdoba

ag1fecae@uco.es

Actualmente en España, las actividades y los especialistas relacionados con la investigación en agricultura para el desarrollo (IApD) carecen de una coordinación común, que aúne esfuerzos y optimice los recursos. De hecho, en la mayoría de los casos, este esfuerzo depende de la propia motivación personal de los investigadores. Sin embargo, la agricultura vuelve a reconocerse como una herramienta clave de desarrollo de los países más empobrecidos. Son muchas las necesidades, desde la agronomía y mejora vegetal pasando por la gestión sostenible de los recursos naturales, hasta la creación de estructuras de formación y extensión. Recientemente, la FAO ha identificado el desarrollo de la agricultura familiar como un mecanismo esencial para reducir la inseguridad alimentaria, la pobreza rural y la desigualdad. Sin embargo, la IApD no es parte de las políticas ni de los planes de la mayoría de las instituciones dedicadas al desarrollo.

Con la finalidad de recoger todas estas inquietudes y de establecer de puente entre los distintos actores de la IApD se creó en 2008 la Red de Investigación en Agricultura para el Desarrollo (Red IApD). Una asociación de ámbito estatal que fue impulsada por personas individuales pertenecientes, inicialmente, a entidades como la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), la Universidad Pública de Navarra (UPNA), la Universidad de Córdoba (UCO) y el Instituto de Agricultura Sostenible (IAS). A día de hoy la Red ha crecido y cuenta con un total de 73 personas asociadas procedentes de diversos organismos y puestos, que investigan en distintas zonas geográficas prioritarias.

Los principales objetivos de la Red IApD son:

- Identificar y presentar a los grupos de investigación que trabajan en IApD.
- Difundir y facilitar el intercambio de experiencias, conocimientos y resultados de la investigación científica y tecnológica agraria y de su transferencia.
- Promover la formación en IApD.
- Difundir en los ámbitos científico, cultural, administrativo, institucional, u otros organismos vinculados con la cooperación, las posibilidades y resultados de este campo de investigación.

Con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) la Red cuenta con dos proyectos mediante los cuales puede llevar a cabo dichos objetivos, ejecutando actividades de coordinación y recopilación de información. Dicha información se va actualizando en la página Web facilitada por la UPNA (www.red-iapd.es).

Las actividades más inmediatas de la Red IApD son la incorporación de una base de datos de actividades y especialistas de IApD en el Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo (OCUD) y la organización del presente congreso.

La base de datos tiene la finalidad consolidar todo el trabajo que se está realizando y que se ha realizado en materia de IApD. Una herramienta como ésta pretende visibilizar la larga trayectoria en investigación agrícola existente en nuestro territorio y permitirá la creación de alianzas entre instituciones y especialistas, optimizando así recursos humanos y materiales. Asimismo, los resultados de este estudio supondrán un primer diagnóstico de la IApD, ya que ésta no se puede mejorar existiendo una carencia de datos en los que basar un primer análisis.

El I Congreso de Investigación en Agricultura para el Desarrollo supone un comienzo en la coordinación y en la toma de contacto y conocimiento entre agentes y entidades nacionales que hacen IApD. Es un punto de partida, un espacio donde intercambiar, debatir y construir metas comunes que benefician, ante todo, el impacto de la IApD en los principales beneficiarios, que son los países más empobrecidos. Muchos profesionales que asisten a este encuentro desconocían la Red y esta inquietud común por parte de sus miembros a establecer nexos. Se espera que tras este primer acercamiento se creen sinergias entre los distintos grupos, incluso de distintas disciplinas científicas; y que se agilicen futuros procesos de intercambio y transferencia de información.

En el encuentro hay representantes de las principales entidades de desarrollo, más de 40 presentaciones orales y de 30 pósteres sobre distintas iniciativas en materia de IApD. La buena acogida que ha tenido esta primera reu-

nión pone de manifiesto la existencia y la magnitud del trabajo, pero hay que ser conscientes de que esto es solamente la punta del iceberg. Por ello, la Red IApD espera poder crecer, no sólo en cuanto a número de asociados, sino en cuanto alcance, relevancia y consecución de sus objetivos iniciales. Sólo así, con una mayor sensibilización y una mayor participación de todos los actores, se conseguirá una mayor eficacia en nuestra labor y que la población y organismos de cooperación tomen conciencia sobre la importancia de la IApD en la erradicación del hambre y la pobreza.

AGRICULTURA

- BIOFAG-Red Iberoamericana de fertilizantes biológicos para la agricultura y el medio ambiente
- El papel de la investigación para identificar oportunidades de mejora del regadío en Mauritania
- Optimización del cultivo del chirimoyo por pequeños agricultores andinos
- Análisis de la producción agrícola para la sostenibilidad de la agricultura en la zona norte de la frontera dominico-haitiana
- Efecto de la eficiencia de distintos tipos de cobertura vegetal en la retención de agua y la calidad del suelo en la provincia de Cabo Delgado (Mozambique)
- Iniciativas Internacionales en Investigación Agraria para el Desarrollo

BIOFAG-Red Iberomericana de fertilizantes biológicos para la agricultura y el medio ambiente

Sanjuán J.^{1*}, Lagares A.²

¹ Grupo de Interacciones Planta-Bacteria, Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos. Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Prof. Albareda Nº1, 18008 Granada.

² Instituto de Biotecnología y Biología Molecular, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

*juan.sanjuan@eez.csic.es

Introducción y objetivos

La urgencia mundial por reducir el impacto de la actividad humana sobre el medioambiente y los efectos del cambio climático, debe ser combinada con la también urgente necesidad de producir alimentos para una población en constante crecimiento. En este contexto, la posibilidad de mantener la productividad agrícola está irremediablemente ligada al uso generalizado de fertilizantes biológicos como tecnología alternativa al actual abuso de fertilizantes minerales y agroquímicos que, además de ser económica y energéticamente costosos, tienen un impacto muy negativo sobre el medio ambiente y la salud humana y animal. Los fertilizantes biológicos o inoculantes son productos biotecnológicos cuyo principio activo es uno o varios microorganismos vivos que tienen la propiedad de mejorar la nutrición, el crecimiento y desarrollo vegetal, permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del suelo y el ambiente. Estos microorganismos son hongos y bacterias que se asocian de manera natural e íntima a los tejidos vegetales.

Algunos microorganismos promotores del crecimiento vegetal lo hacen por mecanismos más o menos directos. Son los utilizados como biofertilizantes, que con su actividad facilitan la disponibilidad de determinados nutrientes como el nitrógeno, el fósforo o el agua, elementos que en general son limitantes para el crecimiento vegetal, aunque también los hay que producen fitohormonas. Otros microorganismos, los biocontroladores, mejoran el desarrollo vegetal por mecanismos indirectos, a través de actividades antagonistas de fitopatógenos y plagas.

Los inoculantes de mayor tradición a nivel mundial han sido los dirigidos a las leguminosas. Sin embargo, el desarrollo científico de los últimos años ha permitido establecer nuevas potencialidades de biofertilización, con lo que se abre todo un abanico de posibilidades para la aplicación de este tipo de tecnología a prácticamente todos los cultivos de importancia regional, desde los cereales a las producciones hortícolas y forestales. La biofertilización es potencialmente aplicable a casi cualquier especie de interés agronómico y proporciona una serie de ventajas frente a la aplicación de agroquímicos: reducción de los costes de producción, con el consiguiente aumento de la productividad; reducción de la dependencia externa por fertilizantes, aumentando así la estabilidad de las producciones; reducción del impacto ambiental de la agricultura, particularmente por la disminución del uso de agroquímicos. Además, el uso de biofertilización representa un valor añadido para las producciones, por cuanto es una práctica compatible con los principios de agricultura ecológica. El desarrollo, comercialización y aplicación de un biofertilizante es un proceso largo y complejo en el que se ven involucrados muchos y muy diversos especialistas: microbiólogos, fisiólogos vegetales, ingenieros agrónomos, ingenieros industriales, técnicos extensionistas, economistas, agencias fiscalizadoras, legisladores, etc., incluidos los propios agricultores como usuarios finales del producto. La necesaria implicación de todos ellos en una o varias etapas del proceso y las complejas interrelaciones que pueden llegar a establecerse, son determinantes para el éxito o fracaso de un producto de esta naturaleza.

La región Iberoamericana está llamada a ser un referente mundial en agricultura sostenible, y tiene actualmente una posición ventajosa para alcanzar dicho objetivo apoyándose en el uso de biofertilizantes que permitan mantener altas productividades con el menor impacto ambiental posible. Frente al enorme potencial de desarrollo y aplicación de esta tecnología a prácticamente todos los cultivos de importancia regional, se encuentra el riesgo de desvalorización de la práctica de la inoculación, debido al todavía pobre conocimiento de estos productos y sus ventajas, pero sobre todo debido a la ausencia en la mayoría de países de normas y sistemas de control adecuados y exigentes, lo que favorece un escenario de competencia desleal entre productos de dudosa eficacia y productos bien concebidos.

BIOFAG, a través de la interrelación de todos los actores en el área de los inoculantes en toda la región, tiene como objetivo global la promoción de la investigación, el desarrollo, la difusión y la aplicación de biofertilizantes de alta calidad y eficacia en la agricultura de la región Iberoamericana.

Metodología

La red temática BIOFAG, financiada desde 2003 por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), engloba actualmente a más de 300 investigadores de 60 instituciones públicas y privadas, en 13 países iberoamericanos: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, México, Perú, Portugal, Uruguay, Venezuela. La metodología de trabajo está basada en la realización de actividades conjuntas: cursos, talleres, seminarios, intercambios científicos, publicaciones. Aunque el presupuesto básico de la red es financiado por CYTED, la mayoría de actividades están cofinanciadas con fondos de instituciones locales o internacionales (p.e., BIOLAC, CABBIO, etc.), que son solicitados ad hoc para cada actividad. Las empresas participantes también aportan fondos para la organización de talleres, cursos, publicaciones, y generalmente financian sus gastos propios de participación en actividades de la red. En cuanto a la organización interna: la red cuenta con un delegado nacional que ejerce de nodo principal de BIOFAG en cada país y canaliza las interacciones entre los grupos locales y el resto de los países. También existen 5 responsables de objetivos, que asesoran al coordinador para la consecución de los mismos. El coordinador es responsable del cumplimiento de las actividades previstas y de la elaboración de informes anuales. El actual auspicio de CYTED terminará en Diciembre 2011.

Resultados y Discusión

BIOFAG comenzó sus actividades a fines de 2003 con la participación de investigadores de 20 instituciones en 9 países iberoamericanos. A lo largo de los años el número participantes ha ido creciendo, habiéndose triplicado el número inicial de instituciones participantes hasta un total de 60. De ellas, el 10% son empresas productoras de inoculantes, aunque existe colaboración directa con varias empresas más, en particular con la Asociación Nacional de Productores e Importadores de Inoculantes (ANPII) de Brasil. En el periodo 2004-2010, la actividad de la red puede valorarse cuantitativamente por los siguientes datos:

- Número de intercambios científico-técnicos (estancias 1-3 meses): 101
- Número de cursos, talleres y seminarios, organizados por la red: 29
- Número de asistentes a cursos, talleres y seminarios: 1.437
- Número de proyectos conjuntos financiados (bilaterales, multilaterales): 48
- Número de artículos participados por 2 o más grupos: 78
- Número de comunicaciones a congresos (participadas por 2 o más grupos): 235

Además, se han establecido diversos convenios de colaboración interinstitucionales, acuerdos de consultoría entre empresas e investigadores, y se han publicado numerosos artículos de divulgación en prensa, radio, televisión e internet. La red publicó también un libro conjunto en 2007, titulado "Biofertilizantes en Iberoamérica: una visión técnica, científica y empresarial", donde se describe la situación del área de los inoculantes en cada país participante en la red. Más recientemente, la red elaboró una guía de recomendaciones sobre los requisitos mínimos exigibles para el registro de inoculantes y su comercialización. Estas recomendaciones deben servir de apoyo tanto a aquellos países que necesitan elaborar sus normativas de registro y control de calidad de estos productos, como a aquellos que requieren actualizar sus normativas vigentes. En el marco de las actividades de la red, se ha promovido asimismo el establecimiento de un entorno virtual para la concentración e intercambio de información entre científicos, técnicos y trabajadores de la industria vinculados a la biofertilización, y microbiología de suelos y ambiental en general (véase <http://www.micronet.org.ar>). Más información sobre estos y otros aspectos puede encontrarse en el sitio web de la red: www.biofag.org.ar

Un resultado no tan tangible pero de enorme importancia ha sido el establecimiento de vínculos fuertes y estables entre los grupos participantes, tanto a nivel nacional como internacional, vínculos que se extienden más allá de BIOFAG con la creación de redes nacionales en varios países. Estas redes nacionales y su vinculación con BIOFAG, facilitan la unión de esfuerzos y la optimización de recursos, fortaleciendo así las capacidades científico-técnicas de todos los involucrados, para la consecución del objetivo último de BIOFAG: generar un marco homogéneo de I+D en el área de los inoculantes que facilite la amplia aplicación de esta tecnología en la agricultura de Iberoamérica.

Agradecimientos: Al área de Agroalimentación del Programa CYTED por su apoyo financiero, a la EEZ-CSIC por su apoyo a la coordinación, y a la multitud de agencias e instituciones que han apoyado las actividades en los países.

Bibliografía

Izaguirre M.L., Labandera C., Sanjuán J. (eds.) 2007. *Biofertilizantes en Iberoamérica: visión técnica, científica y empresarial*. Denad Internacional S.A. Montevideo, Uruguay.

El papel de la investigación para identificar oportunidades de mejora del regadío en Mauritania

Gómez-Macpherson H.^{1*}, Comas J.², Mateos L.¹, García-Ponce E.^{1,3}, Borgia C.^{1,3}, Diallo O.³, Djibril M.³, Baba C.³, Moctar I.³, Dia M.³, Bouso A.³, Ould M. Vadel S.³, Yahya S.³, García-Bolaños M.^{1,3}, Porcel O.^{1,3}, Mathieu B.^{1,3}, Poblador N.^{1,3}, Carmona I.¹, Ould Talhatta I.³, Connor D.⁴

¹ Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Apdo. 4084, 14080 Córdoba

² Universitat Politècnica de Catalunya, Campus del Baix Llobregat. 08860 Castelldefels

³ Ministère du Développement Rural, Mauritania

⁴ Universidad de Melbourne, Australia.

* hgomez@cica.es

Introducción y objetivos

La producción agrícola de Mauritania se concentra en el valle del río Senegal donde también se concentra gran parte de la población. Sólo un 0,5 % de la superficie mauritana es cultivable, y la tradicional dependencia de la agricultura pluvial ha provocado una alta inseguridad alimentaria; algo que quedó patente con las hambrunas causadas por los ciclos de sequía de los años 70. Los estados ribereños del río Senegal se organizaron entonces para desarrollar zonas regables con el objetivo de la seguridad alimentaria.

En Mauritania, el regadío se orientó de forma exclusiva al cultivo del arroz, prácticamente desconocido en la zona. La ricultura convive con sistemas tradicionales (pluviales y basados en el ciclo anual de inundación-recesión del río), pero el regadío es el sistema que garantiza la producción año a año. Sorprende por tanto que dos tercios de la superficie inicialmente regada se hayan abandonado. Esta paradoja fue el origen de la colaboración entre el Ministerio de Desarrollo Rural de Mauritania, el Instituto de Agricultura Sostenible y la Universidad Politécnica de Cataluña, concretada en proyectos financiados por AECID, y que tiene como objetivo ahondar en las razones del abandono del regadío y en buscar fórmulas para atajarlo.

La colaboración se ha realizado sobre tres ejes principales: 1) comprender la interacción del regadío con los sistemas tradicionales de secano y de recesión de inundaciones; 2) diagnosticar el funcionamiento de los pequeños perímetros de riego; y 3) evaluar cultivos alternativos al arroz en términos de productividad de la tierra y del agua. Entre los cultivos regados de interés potencial se identificó el sorgo por ser del gusto de los habitantes del valle y cultivarse tradicionalmente en secano y tras la recesión del agua en suelos inundados.

Metodología

La Fig. 1 muestra la región y los núcleos urbanos en Mauritania donde se desarrollaron las actividades. Para el análisis de la interacción de los sistemas agrícolas, se hicieron encuestas a las familias de 12 aldeas con perímetros de riego, determinándose la estructura de la familia y de la propiedad. De las familias encuestadas, se seleccionó una submuestra para hacer una segunda encuesta más detallada de las operaciones y necesidades de insumos y mano de obra. Basándose en esta información, se desarrolló un modelo que simula la producción de cada sistema de acuerdo al año climático y la interacción entre sistemas.

Para el diagnóstico del funcionamiento de los pequeños de riego se evaluaron 22 pequeños perímetros y los tres principales grandes perímetros a lo largo del valle. Se estudió la organización de los perímetros, la gestión del riego, las infraestructuras, el consumo de agua y energía, etc., y se determinaron indicadores internos (eficiencia, fiabilidad, flexibilidad, adecuación, equidad), externos (productividad de la tierra, del agua y de la energía) y socioeconómicos que estiman el nivel de degradación dentro de una espiral. Además, se evaluó con detalle el pequeño perímetro de Bélinabé, antes y después de su rehabilitación, considerada ésta como modelo de rehabilitación por la FAO.

Para la diversificación de cultivos, se puso en marcha una Red de parcelas de Demostración y Experimentación Agraria. Se utilizó un enfoque de investigación participativa preparándose protocolos para cada ensayo o medidas a realizar. Se establecieron parcelas experimentales en 9 pequeños perímetros. Cada agricultor implantaba un tratamiento, ya fuera cultivo principal (arroz, sorgo, maíz o mijo), doble cultivo (sorgo seguido de rebrote o maíz seguido de caupí) o manejo del sorgo intensivo (siembra en lomo, siembra directa, fertilización localizada). Algunos agricultores establecieron ensayos con diferentes tratamientos (variedades; densidades de siembra, dosis de fertilizantes). Se

siguió el itinerario técnico, establecimiento y crecimiento de los cultivos, y se determinó el rendimiento. Se midió el agua aplicada en riego y la lluvia diaria. La temperatura se tomó de la estación meteorológica más cercana. Se celebraron días de campo con los agricultores como protagonistas (470 agricultores) y días de divulgación de resultados en cada región, con la participación de investigadores, extensionistas y técnicos locales (260 participantes).

Resultados y Discusión

El análisis de la encuesta mostró la pequeña, y a menudo negativa, rentabilidad de la producción de arroz. La producción dedicada a cubrir la infraestructura, su mantenimiento y los insumos es, en las condiciones actuales de 4,0 t/ha mientras que el rendimiento medio es de 3,5 t/ha. En general, la infraestructura no se paga y hay escasos fondos para cubrir el mantenimiento, incluso elementos esenciales como el sistema de bombeo. Esto explica en parte el descenso en la espiral de degradación (Figura 2). El éxito del regadío pasa por mayores rendimientos del arroz (c.a. 6 t/ha) y la adopción de cultivos mejor adaptados.

Contrariamente al pensamiento más extendido, los grandes perímetros tienen un comportamiento similar al de los pequeños perímetros. Entre los pequeños se observó gran variabilidad, y sorprendió que algunos recién rehabilitados tuvieran comportamiento muy pobre, poniendo la inversión en entredicho. El caso paradigmático es el del pequeño perímetro de Bélinabé. Normalmente, una vez construido o rehabilitado un perímetro, entra en una espiral de degradación. El desafío es evitar o interrumpir a tiempo esta espiral.

Diversificar cultivos en un perímetro concebido para la ricultura no es trivial pues se construyeron principalmente sobre suelos pesados difíciles de manejar con cultivos sensibles al encharcamiento. Aún así, el sorgo resultó más rentable que el arroz. El rendimiento en grano fue menor (2,5 t/ha frente a 5,6 t/ha en arroz) pero en paja fue mayor (8,4 t/ha frente a 6,7 t/ha en arroz), así como el ingreso por el grano y la paja, pues ambos productos son muy apreciados localmente. Igualmente, la productividad del agua evapotranspirada fue algo mayor en arroz que en sorgo (0,8 y 0,6 kg/m³, respectivamente) pero la productividad del agua de riego y en términos económicos fue mucho mayor en el sorgo que en el arroz (177 y 48 kg/m³ de riego; 77 y 33 UM/m³ de riego). Un solo riego tras la cosecha del sorgo fue suficiente para que las coronas rebrotaran y se obtuvieran unas 6 t/ha de biomasa verde. Los principales problemas fueron la falta de mecanización (en parte paliada por la siembra directa), el pobre establecimiento del cultivo, el control de malas hierbas, la presión aviar durante la maduración de granos y la menor prioridad en cuanto a mano de obra frente al arroz. Aunque se proveyó de semillas, fertilizantes y pesticidas en el proyecto, el difícil acceso a estos insumos será una constante en el futuro. En el proyecto se multiplicaron, certificaron y distribuyeron 15 t de semilla de una variedad de sorgo mejorada y adaptada localmente.

Los resultados indicaron que existe la oportunidad de mejorar los sistemas de riego, aumentar la productividad e introducir el sorgo en suelos apropiados como alternativa al arroz. Las encuestas y el modelo de simulación destacaron las mismas oportunidades, advirtieron de la posible competencia (sobre todo por mano de obra) entre los sistemas de cultivo que conviven en las aldeas y cuantificaron la estabilidad que el riego confiere a la producción agrícola de las aldeas del valle.



FIGURA 1. Región de estudio a lo largo del valle medio y bajo del río Senegal.

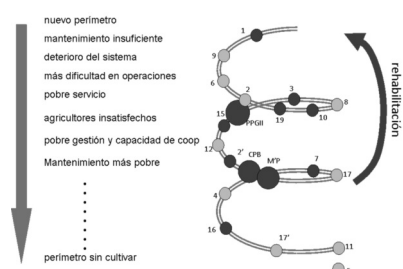


FIGURA 2. Espiral de degradación de los perímetros de riego.

Agradecimientos: Los autores agradecen a los técnicos de campo y agricultores mauritanos por el trabajo realizado y al MDR y AECID por la financiación.

Bibliografía

- Connor D., Comas J., Gómez Macpherson H., Mateos L. 2008. *Impact of small-holder irrigation on the agricultural production, food supply and economic prosperity of a representative village beside the Senegal River, Mauritania. Agricultural Systems* 96, 1-15.
- García-Bolaños M., Borgia C., Poblador N., Dia M., Seyid O.V.M., Mateos L. 2011. *Performance assessment of small irrigation schemes along the Mauritanian banks of the Senegal River. Agricultural Water Management*, 98, 1141-1152.

Optimización del cultivo del chirimoyo por pequeños agricultores andinos

Hormaza J.I.

Departamento de Fruticultura Subtropical, Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea la Mayora (IHSM-UMA-CSIC), 29750 Algarrobo-Costa, Málaga

Introducción y objetivos

El chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) es un frutal infrautilizado de excelentes cualidades organolépticas y nutricionales con un claro nicho de expansión en climas subtropicales. Es un cultivo nativo de la región andina que tiene su mayor expansión comercial mundial en España. Con el objetivo de potenciar el cultivo de esta especie en tres países andinos (Bolivia, Ecuador y Perú) se llevó a cabo un proyecto financiado por la Unión Europea dentro del programa INCO (Potenciación de un cultivo sostenible de chirimoyo en América Latina mediante la caracterización, conservación y utilización del germoplasma local) cuyo objetivo principal era el de proporcionar y asegurar un futuro con opciones de desarrollo socio-económico estables para pequeños agricultores en la región andina. Para ello, se plantearon tres objetivos principales: 1) Caracterización de la diversidad genética de chirimoyo en los Andes; 2) Conservación de dicha diversidad; 3) Utilización de la diversidad por parte de los pequeños agricultores. Para ilustrar los resultados de dicho proyecto, en este trabajo se presenta un ejemplo concreto de la aproximación utilizada y los avances obtenidos en una comunidad campesina del sur de Ecuador (Provincia de Loja) en la que el chirimoyo se utiliza como sombrero para plantaciones comerciales de café ecológico. El objetivo concreto planteado en esta situación suponía el reto de optimizar la producción del chirimoyo con la restricción de que dicha producción tenía que ser compatible con la producción ecológica de café.

Metodología

El trabajo concreto realizado se llevó a cabo de manera coordinada con el resto de actividades planteadas a nivel regional en el proyecto CHERLA en Perú, Ecuador y Bolivia. El área de estudio comprendía municipios del sur de la provincia de Loja en Ecuador (cantones de Espíndola y Quilanga) en los que existe una asociación de productores de café ecológico interesados en diversificar su producción con especies asociadas al cafetal, como el chirimoyo. En una primera fase se establecieron los cuellos de botella que limitaban la producción del chirimoyo en el sistema de producción de café en la zona, en el que el chirimoyo se emplea, junto a otras especies, como sombrero para el cafetal. Una vez establecidos los cuellos de botella se diseñaron estrategias compatibles con la producción ecológica para poder conseguir un aumento en la producción y calidad de las chirimoyas producidas.

Resultados y discusión

El proyecto CHERLA en su conjunto ha logrado tener efectos significativos en el conocimiento y la conservación de la diversidad genética de chirimoyo en la región andina así como en la utilización de dicha diversidad por parte de los pequeños agricultores andinos. Además de los conocimientos generados, en el proyecto se han establecido fuertes vínculos de colaboración con asociaciones productoras locales en Bolivia, Perú y Ecuador asegurando así la implementación efectiva de los resultados a nivel local. En el ejemplo concreto de los pequeños campesinos del sur de la provincia de Loja en Ecuador, tras los 3 años de duración del proyecto se consiguió optimizar la producción y la calidad de la producción de chirimoya asociada al cafetal. Las actividades realizadas incluyeron la instalación de un vivero de producción de chirimoyos, el rebaje de los árboles mediante podas de regeneración y mantenimiento para poder facilitar su manejo y la recolección de fruta, la optimización del abonado utilizando recursos locales producidos por los propios campesinos, el control de la mosca de la fruta mediante el embolsado de frutos individuales, la optimización de la polinización manual en algunas de las flores más fácilmente accesibles y la optimización de los métodos de recolección, embalaje y transporte de la fruta. Todos estos objetivos se llevaron a cabo mediante ensayos en campo y formación de los agricultores en las técnicas necesarias, como injerto, poda o polinización. Como ejemplo de dicha optimización el precio obtenido por los agricultores por kilogramo de chirimoya en el mercado de Loja se ha incrementado durante la duración del proyecto en 15 veces, pasando de menos de 10 céntimos de dólar a más de 70 céntimos de dólar, con una producción media de 5000 kg de fruta.

Conclusiones y recomendaciones

El proyecto CHERLA ha supuesto la colaboración de 9 grupos de investigación y ONGs en 6 países. Los resultados obtenidos han permitido profundizar en el conocimiento de la diversidad genética del cultivo en su centro de origen para priorizar áreas de conservación in situ y on farm. Igualmente se han podido establecer los cuellos de botella (a nivel de manejo del cultivo, limitaciones en biología reproductiva y optimización de técnicas de cultivo) que limitan la expansión del cultivo entre los pequeños agricultores andinos. En el caso concreto de los pequeños productores de café ecológico del sur de Ecuador el impacto real del proyecto ha permitido la optimización del cultivo del chirimoyo y un aumento significativo en sus fuentes de ingresos además de una diversificación en su producción hacia especies, como el chirimoyo, que encajan perfectamente en una filosofía de sostenibilidad de la producción.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyectos AGL2007-60130/AGR, AGL2009-12621 y AGL2010-15140), el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (RF2009-00010), GIE-Aragón 43, Junta de Andalucía (FEDER AGR2742) y la Unión Europea (Contrato 015100 del programa INCODEV).

Análisis de la producción agrícola para la sostenibilidad de la agricultura en la zona norte de la frontera dominico-haitiana

Revilla Grande F., González-Andrés F., Urbano López de Meneses B.

Fundación INEA. Camino Viejo de Simancas km 4,5. 47008 Valladolid.
felix@inea.uva.es

Introducción y objetivos

La zona de frontera entre la República Dominicana y Haití se cuenta como una de las zonas más pobres en el caso de ambos países, con altos niveles de pobreza y bajos índices de desarrollo socioeconómico y cultural. A pesar de las diferencias culturales, lingüísticas y religiosas, las poblaciones dominicanas y haitianas de la frontera comparten los efectos de los mismos problemas, que incluyen la desnutrición, la falta de educación y asistencia médica, la degradación medioambiental, las violaciones de los derechos fundamentales y, en definitiva, el bajo nivel de vida (PNUD 2005; SESPAS 2006; Programa Mundial de alimentos 2007 y Urbano 2011).

Únicamente el 5,4% de la población del país vive en la frontera y la mitad lo hace en zonas urbanas (ONE, 2007). En lo que se refiere a la ocupación del territorio, cerca del 40% del territorio nacional se dedica a la actividad agrícola. No obstante, si se atiende a la distribución en el uso del suelo de la provincia de Dajabón, la práctica totalidad del territorio está destinada actividades agrícolas y forestales donde se producen 27 productos de origen agrícola, distribuidos en cultivos de arroz, 45%, maíz, 10%, habichuela negra, 10% y otras siembras como guandules, auyama, yuca y guineo (35% restante).

El objetivo general del trabajo fue desarrollar un plan de producción agrícola sostenible en la zona norte de la frontera dominico-haitiana.

Como objetivos específicos para la consecución del objetivo general, se plantearon:

1. Analizar las prácticas agrícolas tradicionales de la zona de estudio.
2. Definir prácticas agrarias respetuosas en la zona de estudio.
3. Recomendar prácticas agrícolas sostenibles que contribuyan al desarrollo de la comunidad.

Metodología

La metodología utilizada para el análisis de cada uno de los grupos fue una combinación de técnicas apropiadas.

1. Para el análisis de la producción agrícola y de los sistemas de producción agraria se utilizaron fuentes secundarias de información como las estadísticas de los organismos oficiales, anuarios y censos agrarios, y fuentes primarias de información a través de visitas de explotaciones agrícolas tipo de la zona.

2. Para la evaluación del impacto de las prácticas agrícolas se constituyó un Panel de Expertos Multidisciplinares que examinaron las prácticas y con ello definieron prácticas respetuosas a recomendar en la zona. Una primera ronda del panel se realizó a partir de las visitas de campo con los técnicos de Dominicana y un nuevo panel se implementó en España.

Resultados y discusión

Tras el análisis realizado se obtuvo el siguiente informe de prácticas agrarias en la zona, así como un manual de recomendaciones y prácticas agrícolas respetuosas para los productores de las zonas altas de la provincia de Dajabón en que existe gran deforestación y degradación de los recursos naturales. Siendo una agricultura de subsistencia con bajos rendimientos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Las parcelas de los productores entrevistados corresponden al modelo de “conucos” con el sistema de policultivo. A pesar de realizar la práctica del policultivo, se dan también rotaciones de cultivos. Se trata de una agricultura

ra de subsistencia para autoconsumo. Los programas que se están desarrollando tratan de diversificar los cultivos y destinar a la venta los excedentes, para lo que se está organizando una cooperativa.

Los principales cultivos encontrados en la zona fueron:

- Frutales: Mandarino, limonero, y otros cítricos; mango; chinolo; lechosa; banano y plátano.
- Cultivos menores: Yautía, batata, maíz, caña de azúcar (utilizada como barrera), guandul, habichuela, vegetales (hortícolas destacando ají, tomate, auyama).

SUELO

Los suelos están muy degradados, constituyendo el principal factor limitante para el desarrollo de la agricultura de tipo comercial en la zona, y lastrando la agricultura de subsistencia que se practica. Destaca el problema de la compactación, lo que favorece la escorrentía superficial, con arrastres de suelo originado erosión y pérdida de fertilidad. Entre las causas que generan la compactación destacan la falta de laboreo adecuado y en los escasos o nulos aportes de materia orgánica. En estas condiciones es difícil que nutrientes, agua y oxígeno penetren en las capas subsuperficiales, dificultando el desarrollo radicular y en consecuencia de la planta. El escaso e inadecuado laboreo se debe a varias causas, como la falta de mecanización de los conucos, de manera que el laboreo se realiza bien manual o bien con animales, profundizando unos 10 cm como máximo lo que origina la creación de suelas de labor. Por otra parte los cultivos tienen una disposición irregular, ya que se trata de conucos, lo que también dificulta la mecanización del laboreo, incluso con pequeñas mulas mecánicas.

En cuanto al estado nutricional de los suelos, el análisis de tres parcelas indica que son muy pobres. Desde el punto de vista biológico, los suelos presentan un elevado grado de infestación por nematodos de varios géneros, que afectan de una manera especialmente grave a las musáceas (banano y plátano), pero también a otros cultivos como yuca, auyama, etc.

Por otra parte, en determinados lugares de los conucos próximos a las viviendas, se aplican sin ningún tipo de control desperdicios procedentes de las actividades humanas, destacando vidrios, plásticos, residuos de alimentos, lo que no contribuye a la mejora del suelo.

En cuanto al cultivo destaca la presencia de numerosas plagas y enfermedades tanto fúngicas como víricas. Ante plantas debilitadas como consecuencia de la debilidad del sistema radicular, el ataque de plagas y enfermedades es virulento y ocasiona efectos muy graves sobre el cultivo.

La presencia de malas hierbas es excesiva. Una cosa es cierta presencia y sobre todo diversidad de arvenses, y otra la invasión de malas hierbas que se observó en las parcelas muestreadas.

Conclusiones y recomendaciones

- 1) Las parcelas de los productores entrevistados corresponden al modelo de "conucos" con el sistema de policultivo. A pesar de realizar la práctica del policultivo, se dan también rotaciones de cultivo.
- 2) Se trata de agricultura de subsistencia para autoconsumo.
- 3) Los programas que se están desarrollando tratan de diversificar los cultivos y destinar a la venta los excedentes, para lo que se está organizando una cooperativa.
- 2) Los principales cultivos son:
 - Frutales: Mandarino, limonero, y otros cítricos; mango; chinolo; lechosa; banano y plátano.
 - Cultivos menores: yautía, batata, maíz, caña de azúcar (utilizada como barrera), guandul, habichuela, batata, vegetales (hortícolas destacando ají, tomate, auyama).
- 3) Los suelos están muy degradados, constituyendo el principal factor limitante para el desarrollo de la agricultura de tipo comercial en la zona, y lastrando la agricultura de subsistencia que se practica.

Agradecimientos: Este diagnóstico fue financiado por la Red Universitaria de Investigación sobre Cooperación para el Desarrollo y los investigadores agradecen la inestimable colaboración de Solidaridad Fronteriza en Dajabón, República Dominicana.

Bibliografía

- Oficina Nacional de Estadística (ONE) de la República Dominicana. 2007. *Estadísticas Vitales 2001-2005*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2005. *Focalización de la pobreza en República Dominicana*.
- Programa Mundial de Alimentos. 2007. *Atlas del hambre y la desnutrición en la República Dominicana*. Santo Domingo.
- SESPAS, Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social. 2006. *Anuario Estadístico*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Urbano López de Meneses, B. (coord.) 2011. *Plan de capacitación de los asentados de la reforma agraria: técnicos, parceleros, mujeres e internos de prisiones*. Red Universitaria de Investigación sobre Cooperación para el Desarrollo. Madrid.

Efecto de la eficiencia de distintos tipos de cobertura vegetal en la retención de agua y la calidad del suelo en la provincia de Cabo Delgado (Mozambique)

López Tabar C.^{*}, Virto Quecedo I., Bescansa Miquel P., Imaz Gurruchaga M.J.

Departamento de Ciencias del Medio Natural, Universidad Pública de Navarra, 31006, Pamplona

^{*} cltabar@gmail.com

Introducción y objetivos

Uno de los mayores problemas en la práctica de la agricultura en la provincia de Cabo Delgado es el déficit de humedad, siendo las temperaturas homogéneas a lo largo del año, por lo que el factor climático limitador es la precipitación. La característica más acentuada es la existencia de dos estaciones bien destacadas; una seca, de mayo a noviembre, y otra húmeda, entre diciembre y abril. El contraste entre las dos estaciones es muy notorio, donde los meses centrales en la estación seca presentan con frecuencia una precipitación nula, lo que origina importantes déficits de agua en el suelo durante varios meses, limitando de manera importante la producción agrícola. Todo esto se ve agravado por el hecho de que, a menudo, los suelos son arenosos y por lo tanto poseen una menor capacidad de retención de agua (GETINSA y AECID, 2000).

El objetivo general perseguido fue evaluar el potencial de diversos tipos de cobertura del suelo para la optimización del manejo de la humedad del suelo en el cultivo del sorgo en la provincia de Cabo Delgado (Mozambique). Para ello se fijaron los siguientes objetivos específicos:

- Establecimiento de dos ensayos agronómicos sobre dos suelos diferentes en la región.
- Control de la evolución del almacenamiento de agua en el suelo, y de la densidad del suelo en los ensayos en el tiempo en función de los diferentes sistemas estudiados.
- Evaluación de la influencia del mulching sobre la fertilidad química.
- Evaluación de los rendimientos de la cosecha del sorgo, y otros parámetros de calidad de la producción.

Metodología

Se realizaron dos ensayos agronómicos, localizados uno en el Centro de Investigación Agraria de Mapupulo y el otro en los campos experimentales del propio centro situados a aproximadamente 1,5 km, diseñados en bloques aleatorios y situados en parcelas con suelos diferentes. El cultivo implantado fue sorgo variedad Macía. Los tratamientos sometidos a ensayo fueron distintos tipos de cobertura vegetal (mulch): 1. Rastrojos de sésamo; 2. Capín; 3. Mezcla de rastrojos de leguminosas; 4. Testigo (sin cobertura). Se realizaron mediciones semanales de la densidad aparente y de la humedad gravimétrica. De manera diaria se midió la evaporación y la pluviometría. Además se realizaron mediciones pre y postcosecha, como altura de la planta, tamaño de la panícula, inserción de la panícula, peso de la planta, peso de la panícula, peso del grano y porcentaje de humedad del grano. Además se tomaron muestras de los suelos para analizarlos en el Laboratorio de Edafología y Química Agrícola de la Universidad Pública de Navarra.

Se analizó la varianza mediante la herramienta Excel comparándose los grupos homogéneos a través del test de Duncan utilizando el programa SPSS 17.0.

Resultados

Comparativamente, el suelo en el que se sitúa el campo experimental, al ser más arcilloso, tiene mayor capacidad de retención de agua que el suelo en el que se sitúa el ensayo CIAM (suelo más arenoso). Este mayor contenido de arcilla, unido a una mayor concentración de materia orgánica hacen que, así mismo, la CIC también sea mayor. Además, al haber un mayor contenido en materia orgánica, la presencia de elementos nutrientes principales (N, P, K) también es mayor.

Por otro lado, al colocar cualquier tipo de mulch se consigue, por un lado, aumentar el contenido de humedad gravimétrica del suelo y, por otro lado, que dicha humedad se mantenga durante más tiempo en el suelo (Figura 1). Mediante la utilización de la cobertura vegetal objeto de estudio se produce una reducción de la evaporación, por lo que se mejora el aprovechamiento del agua por parte del suelo.

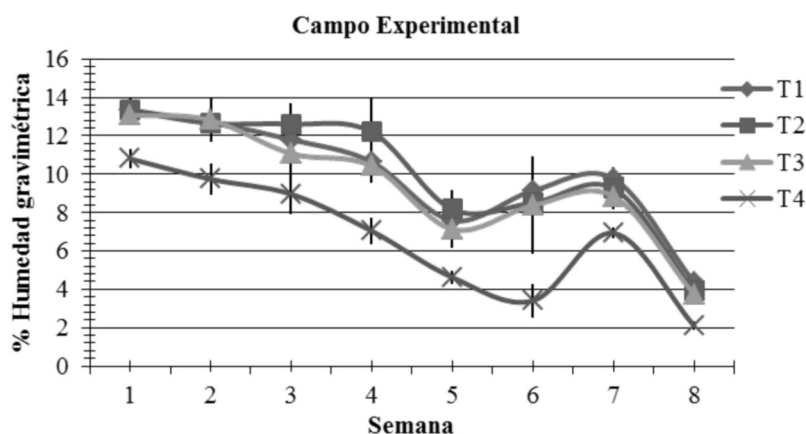


FIGURA 1. Variación de la media de la humedad gravimétrica a lo largo del tiempo en el ensayo situado en el campo experimental. T1: Rastrojo de sésamo; T2: Capín; T3: Restos de leguminosas; T4: Testigo

La influencia del mulch es clara. Muchos de los parámetros de la planta estudiados presentaron valores mayores en los tratamientos con cobertura vegetal que en el tratamiento 4 (sin mulch). Además al utilizar cualquier tipo de mulch los rendimientos del cultivo aumentaron. Al utilizar mulch proveniente de leguminosas los rendimientos prácticamente se duplicaron (Tabla 1), el cultivo se desarrolló mejor y se consiguió enriquecer el suelo en nitrógeno total y materia orgánica, aumentando la fertilidad intrínseca y la capacidad de intercambio catiónico.

TABLA 1. Productividad (kg/ha) de grano totales de sorgo para cada tratamiento.

Tratamiento		CIAM	C. EXP
T1	Rastrojo de sésamo	1551	1508
T2	Capín	1735	1566
T3	Restos de leguminosas	2974	2367
T4	Testigo	1272	1314

CIAM: Centro de Investigación Agraria de Mapupulo; C.EXP: Campo experimental.

Conclusión

La utilización de coberturas (mulch) en la provincia de Cabo Delgado es una técnica prometedora para aumentar la retención de agua en el suelo. Respecto al cultivo del sorgo, el uso de mulch formado por restos de plantas leguminosas es el más prometedor, al contribuir notablemente a la fertilidad química del suelo, lo que ha resultado en un aumento notable del rendimiento del sorgo en esta región.

Bibliografía

- GETINSA (Gabinete de Estudios Técnicos Ingeniería S.A.) y AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional) 2000. Livro Branco dos Recursos Naturais de Cabo Delgado (Moçambique). Recursos agrários. Maputo-Pemba: AECID.
- Porta J., López-Acevedo M., Roquero C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Iniciativas Internacionales en Investigación Agraria para el Desarrollo

Isabel Álvarez Fernández

Consultor Internacional

Ex Directora División de Investigación y Extensión FAO

Isabel.Alvarez360@yahoo.com

Se expondrán las principales instituciones y organizaciones dedicadas a la investigación agraria a nivel internacional: ¿Cuáles son?, ¿Qué hacen?, ¿Cómo se financian? y ¿Cómo colabora España con ellas? Entre todas ellas destaca por su importancia el *Consultative Group of Agriculture Research for Development* (CGIAR) de tal forma que generalmente se conocen como Instituciones CGIAR y no-CGIAR.

CGIAR

El CGIAR fue fundado el 19 de mayo de 1971 como una asociación informal compuesta de cuatro centros de investigación agrícola que habían sido establecidos por las Fundaciones Rockefeller y Ford en la década 1960. Los cuatro Centros originales eran el *International Rice Research Institute* (IRRI) fundado en 1960 en Las Filipinas, el Centro Internacional para la Mejora del Maíz y del Trigo (CIMMYT) fundado en 1966 en Méjico, el *International Institute of Tropical Agriculture* (IITA) fundado en 1967 en Nigeria y el *International Center for Tropical Agriculture* (CIAT) fundado en 1967 en Colombia.

El número de Centros, así como su temática, creció a lo largo del tiempo llegando a ser 18 en 1993. En la actualidad son 15. Además de los cuatro iniciales están: el *International Livestock Research Institute* (ILRI) en Kenia⁷, *Africa Rice Center* (WARDA) en Costa de Marfil fundado en 1970⁸, *Bioversity International* fundado en 1974 en Italia, Centro Internacional de la Patata (CIP) fundado en 1970 en Perú⁹, *International Center for Agricultural Research in the Dry Areas* (ICARDA) fundado en 1975 en Siria, *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* (ICRISAT) fundado en 1972 en India, *International Food Policy Research* (IFPRI) en EE.UU., *World Agroforestry Center* (ICRAF) fundado en 1977 en Kenia¹⁰, *International Water Management Institute* (IWMI) fundado en 1984 en Sri Lanka¹¹, *WorldFish Center* fundado en 1977 en Malasia¹², y *Center for International Forestry Research* (CIFOR) fundado en 1993 en Indonesia¹³.

Dada su naturaleza informal, al inicio el CGIAR, tenía dos patrocinadores, el Banco Mundial y la FAO, que albergaban las estructuras esenciales del Sistema: la financiación en el Banco Mundial y el Consejo Científico en la FAO. El rol de los patrocinadores era dar continuidad y fortalecer el carácter internacional del Sistema.

A partir de 2009 el CGIAR inició un proceso de profunda reforma para funcionar como un Sistema integrado y crear una estructura de gobernanza formal. En la actualidad la estructura de gobierno consiste en el Consortium Board, como órgano de gobierno de los 15 Centros, y en el *Fund Council* que agrupa a los donantes al sistema. Las prioridades temáticas del Sistema se rigen por el *Strategic and Results Framework* (SRF). El *Independent Science Council* es el órgano que evalúa científicamente los programas y aconseja al Fund Council sobre la oportunidad de su financiación.

El SRF va dirigido a conseguir impactos en desarrollo en cuatro grandes temas:

1. Reducción de la pobreza rural;
2. Mejora de la seguridad alimentaria;
3. Mejora de la nutrición y la salud; y
4. Manejo sostenible de los recursos naturales.

En la consecución de éstos objetivos los Centros han estado preparando 15 programas, denominados *CG-Research Programs* (CRPs), muchos de los cuales están aun en proceso de evaluación para su posible financiación. Los

⁷ Formado en 1994 por la fusión de dos Centros ILRAD e ILCA que habían sido fundados en 1973 y 1974 respectivamente

⁸ Se unió al CGIAR en 1975

⁹ Se unió al CGIAR en 1973

¹⁰ Se unió al CGIAR en 1991

¹¹ Se unió al CGIAR en 1991

¹² Se unió al CGIAR en 1992

¹³ Se unió al CGIAR en 1993

Centros canalizan los CRPs a través del Consorcio, una vez aprobados por el Consorcio los CRPs son enviados al *Chair* del CGIAR para su evaluación científica por el *Independent Science Council*. Posteriormente son presentados y discutidos por el *Fund Council* para su financiación. El estatus actual de los CRPs se presenta en la Tabla 1. Los 15 CRPs requerirán una financiación cercana a 790 millones de dólares EE.UU. en el año 2011, con un incremento de 100 millones de dólares EE.UU. por año durante tres años.

TABLA 1. Estatus de los CG-Research Programs (CRPs).

Titulo	Fecha de aprobación
<i>Global Rice Science Partnership (GRISP). IRRI.</i>	Noviembre 2010
<i>Program on Climate Change, Agriculture and Food Security</i>	Noviembre 2010
<i>Forest Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance. CIFOR.</i>	Julio 2011
<i>Integrated Agriculture Production Systems for the Poor and Vulnerable in Dry Areas. ICARDA.</i>	Julio 2011
<i>Harnessing the Development Potential of Aquatic Agricultural Systems for the Poor and Vulnerable. WorldFish.</i>	Julio 2011
<i>Policies, Institutions and Markets to Strengthen Food Security and Income for the Rural Poor. IFPRI.</i>	Julio 2011
<i>Wheat-Global Alliance for Improving Food Security and the Livelihoods of the Resource-Poor in the Development World. CIMMYT.</i>	Julio 2011
<i>Maize-Global Alliance for Improving Food Security and the Livelihoods of the Resource-Poor in the Development World. CIMMYT.</i>	Julio 2011
<i>Roots, Tubers and Bananas for Food Security and Income. CIP.</i>	Julio 2011
<i>More Meat, Milk and Fish by and for the Poor. ILRI.</i>	Julio 2011
<i>Agriculture for Improved Nutrition and Health. IFPRI-ILRI.</i>	Julio 2011
<i>Water, Land and Ecosystems. IWMI.</i>	Decisión Nov2011
<i>Integrated Systems for the Tropics. IITA.</i>	En Proceso
<i>Grain Legumes: Enhanced Food and Feed Security, Nutritional Balance, Economic Growth and Soil Health for Smallholder Farmers. ICRISAT.</i>	En Proceso
<i>Dryland Cereals: Food Security and Growth for the World's most Vulnerable Poor. ICRISAT.</i>	En Proceso

No-CGIAR

Entre los Centros Internacionales que no forman parte del CGIAR cabe destacar el *Asian Vegetable Research Center* (AVRDC), actualmente conocido como **The World Vegetable Center**, y el *African Insect for Food and Health* (ICIPE).

El AVRDC fue fundado en 1971 para trabajar originalmente en Asia tropical y tiene su ubicación en Taiwán. Sin embargo a partir de 1992 se expandió y en la actualidad también trabaja en África, Asia Central y Latinoamérica, principalmente en Centroamérica y Caribe.

En su investigación cubre cuatro temas principales, siempre en cultivos hortícolas:

1. Recursos genéticos;
2. Mejora genética (tomate, pimiento, chile, cebolla, ajo, crucíferas, soja, pepino, calabazas, okra);
3. Producción [agronomía, abonos, riego, enfermedades, manejo integrado de plagas (IPM)];
4. Consumo (post-cosecha, cadenas de valor, mejora de la capacidad nutritiva).

El ICIPE está dedicado a la investigación sobre insectos que causan enfermedades en humanos, animales de granja, plantas o causan problemas de tipo medioambiental. En la parte agrícola es importante su trabajo sobre la langosta u otros insectos que atacan todo tipo de cultivos y el desarrollo de sistemas de IPM.

Otras consideraciones

Cabe destacar que aunque la labor de los Centros Internacionales es muy importante porque pueden abordar temas de índole internacional tales como la recolección, mantenimiento y uso de recursos genéticos para la seguri-

dad alimentaria mundial bajo la tutela de la FAO y producen “bienes públicos internacionales” su labor y eficacia se sustenta en los sistemas nacionales de investigación y desarrollo agrario (SN de I+D Agrario). Frecuentemente en países en desarrollo, los SN de I+D Agrario son débiles, con financiaciones inferiores al 1 % del Producto Interior Bruto (PIB) del país que es el mínimo nivel considerado por ECOSOC para que el país tenga la capacidad de afrontar y resolver sus propios problemas de desarrollo.

Los SN de I+D Agrario a su vez se agrupan en Asociaciones Regionales, existiendo las mismas en cada Región del mundo (FARA en África, AARINENA en Oriente Medio, APAARI en Asia, FORAGRO en Latinoamérica, etc.) y siendo su organización central el *Global Forum on Agricultural Research* (GFAR), ubicada en la FAO, en Roma.

Como parte de la reforma del CGIAR, el GFAR y el CGIAR, organizan cada dos años la *Global Conference on Agricultural Research for Development* (GCARD) cuya función es abrir el sistema a todos los sectores involucrados en el desarrollo agrario (sector privado, organizaciones de productores, centros de investigación, universidades, Organizaciones No-Gubernamentales, etc.) con el fin de debatir y priorizar los temas investigables a los que se enfrenta el desarrollo rural. La próxima edición del GCARD-2 tendrá lugar en Punta del Este (Uruguay) en Octubre 2012.

Conclusiones y Recomendaciones

España es miembro del CGIAR desde 1980 y en la actualidad colabora activamente con ocho de los 15 Centros internacionales. El INIA representa España en el grupo europeo [*European Initiative on Agricultural Research for Development* (EIARD)] que coordina las posiciones de los países miembros de la Unión Europea, además de Suiza y Noruega, frente al CGIAR y en temas de apoyo a la investigación agraria para el desarrollo. Sin embargo España no participa en la financiación ni del AVRDC, ni del ICRP, ni del GFAR. La presencia de España es también escasa en el apoyo, y financiación, de los SN de I+D Agrario. En la actualidad hay pocos españoles presentes en los órganos de gobierno del CGIAR, o como personal científico, en sus Centros Internacionales. A pesar del gran crecimiento que ha tenido España en los últimos años en apoyo al desarrollo la presencia de España en el área de Investigación Agraria para el Desarrollo en el ámbito internacional tiene un amplio margen para mejorar. Sería deseable que la Red-IApD funcionase como un catalizador para que los esfuerzos realizados hasta el momento a nivel individual, o institucionalmente de forma aislada, adquiriesen una dimensión nacional. España tiene excelentes expertos en áreas temáticas de gran importancia para muchos países en desarrollo y cabe esperar que una acción estratégica, y coordinada, por parte de las instituciones responsables pudiese lograr un papel más destacado de España a nivel mundial.

Bibliografía

CGIAR. En línea: <http://www.cgiar.org>

ECOSOC. 2004. Resolución 2004/68. *Science and technology for development* (E/2004/31). 5 November 2004.

GFAR. En línea: <http://www.egfar.org>

INIA. En línea: <http://www.inia.es>

SISTEMAS AGROFORESTALES, SISTEMAS INTEGRADOS Y PAISAJES AGRÍCOLAS

- El papel y la contribución de la investigación forestal a la Cooperación Internacional para el Desarrollo
- Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la Patagonia chilena
- Propuesta de plan de acción para la gestión sostenible del macizo forestal de Bouhachem (Chefchaouen, Marruecos)
- Redes LAFORGEN Y SAFORGEN para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales en América Latina y África Subsahariana

- Análisis de gestión forestal con fines alimenticios de los bosques tropicales del noreste de Benín a través de un análisis multivariante
- Modelización, simulación y optimización para el manejo de sistemas forestales: La investigación como base de la planificación forestal en países empobrecidos
- Fortalecimiento del Instituto Superior Politécnico de Gaza (Mozambique) mediante la innovación tecnológica y pedagógica en la formación e I+D agrario y forestal

El papel y la contribución de la investigación forestal a la Cooperación Internacional para el Desarrollo

Navarro Cerrillo R.M.*

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba, Apdo. 3048, 14080, Córdoba
*rmnavarro@uco.es

Introducción

El 20 de diciembre de 2006, la Asamblea General de Naciones Unidas, en su resolución 61/193, declaró 2011 Año Internacional de los Bosques (AIB). En este marco, NNUU ha invitado a los gobiernos, a las organizaciones no gubernamentales competentes, y al sector público y privado a promover actividades encaminadas a fortalecer y promover el conocimiento y uso sostenible de los bosques. El Año Internacional de los Bosques, 2011 ofrece, por tanto, una oportunidad única de incrementar la conciencia pública de los problemas que afectan a muchos de los bosques del mundo y a las personas que dependen de ellos.

En todos los países, y en particular en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo, el conjunto de los bosques y los árboles constituyen una riqueza vital, además de ser una fuente de beneficios económicos, sociales y medioambientales para las comunidades locales y las economías nacionales. El mundo posee aproximadamente 4000 millones de hectáreas de bosques, que cubren alrededor del 30% de la superficie terrestre mundial, y que desempeñan funciones medioambientales insustituibles como la conservación de la biodiversidad y la protección de las tierras de cultivo. La cooperación internacional para el desarrollo en el sector forestal comenzó después de la segunda guerra mundial y, más específicamente, en los años cincuenta, con el lanzamiento del Programa Ampliado de Asistencia Técnica (PAAT) de las Naciones Unidas y por el Fondo Especial de las Naciones Unidas para el Desarrollo Económico, que a mediados de los años sesenta dio lugar al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Sin embargo, y a pesar de que en las últimas décadas, éste y otros muchos organismos internacionales y programas de cooperación han dedicado recursos considerables al desarrollo forestal, en el periodo comprendido entre 1990 y el 2005 se perdió un 3% de la superficie forestal mundial.

En este contexto, la gestión sostenible de los bosques (GSB) constituye el objetivo primordial del desarrollo forestal. Este concepto hace referencia a todo el abanico de servicios que el bosque puede proporcionar a nivel medioambiental, económico o social. La ausencia de criterios científicos y técnicos para aplicar modelos de GSB en una enorme complejidad de situaciones ecológicas y socio-económicas, impiden la aplicación eficaz de la GSB en los bosques naturales, los sistemas agroforestales y los bosques artificiales.

La cooperación internacional en el sector forestal es un instrumento útil en el desarrollo de capacidades humanas y de conocimiento científico y técnico, ofreciendo al mismo tiempo a los países la posibilidad de contribuir a la gestión sostenible de sus bosques. Cada vez se promueven más proyectos de cooperación relacionados con la conservación y gestión de ecosistemas forestales, lo que debe llevar a un proceso de reflexión sobre su eficacia, su grado de actualidad, y su impacto real en países y comunidades.

Ejes de una cooperación científico-técnico eficaz en el sector forestal

La cooperación internacional en el sector forestal ha pasado por varias etapas: un sistema de asistencia técnica por medio de expertos "residentes" (años 50), el apoyo a proyectos de desarrollo industrial asociada a programas de grandes plantaciones (años 60), para en los años setenta desplazar el interés de la simple producción de madera y el desarrollo industrial hacia un enfoque en el que se tenían en cuenta las exigencias de la población y se dedicaba una mayor atención a la conservación de los bosques y a la ordenación sostenible. Fue ésta la base de muchas de las actuales iniciativas internacionales sobre silvicultura comunitaria, prácticas agroforestales, empresas forestales de pequeña escala, productos forestales no madereros, el papel de la mujer en el desarrollo y la contribución de los bosques a la seguridad alimentaria, caracterizados todos ellos por la importancia que dan a la participación de la población. Adicionalmente, en los proyectos forestales se ha incluido siempre recursos dedicados a la capacitación y concesión de becas, que ha hecho que muchas de las instituciones nacionales destinadas a la enseñanza, capacitación e investigación forestales tienen su origen en la cooperación internacional para el desarrollo. Sin embargo, es incuestionable que se está produciendo un cambio en la forma en como se entiende el des-

arrollo forestal, en una sociedad cada vez mas globalizada, donde el orden económico ha cambiado, y donde la forma en como entendemos los bosques también ha experimentado una profunda evolución. En este contexto, la investigación y la educación forestal en España pueden contribuir al desarrollo forestal a través de tres ejes:

LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO FORESTAL

En España la educación para el desarrollo en el sector forestal ha tenido poca visibilidad académica, por lo que llevamos un retraso de años con respecto a otros países como Francia, Alemania u Holanda. Las universidades deben empezar a construir mecanismos para incorporar a los estudiantes a programas de educación para el desarrollo. Las autoridades universitarias y públicas (Agencias Nacionales y Autonómicas para el Desarrollo) son responsables de la aplicación de esta política de educación forestal. La educación para el desarrollo puede ayudar a educadores, científicos y estudiantes a incorporar conceptos como los derechos humanos, el desarrollo humano, y la educación para la paz, dando una visión más humana y global de la realidad de los bosques del mundo. La educación para el desarrollo debe ser algo que sale del corazón, que requiere de un grado importante de compromiso y solidaridad; es, en cierta medida, soñar con una utopía. Los programas de movilidad entre estudiantes en programas horizontales Norte-Sur son la base de los futuros científicos que contribuyan con nuevas ideas a la solución de los problemas de los bosques en el siglo XXI.

EL CONOCIMIENTO

Los productos y los servicios del bosque constituyen alrededor de un 2% del Producto Interior Bruto mundial y el 3% de los flujos comerciales internacionales. La silvicultura supone una contribución relativamente elevada del PIB de numerosos países en desarrollo, especialmente de África (6%) y de América Latina (3%). Estas estimaciones no incluyen los servicios prestados por el bosque que no son mensurables como el almacenamiento del carbono, la conservación de la biodiversidad, etc. No incluyen tampoco la utilización no comercial de los productos forestales derivados de la madera o no madereros por las poblaciones locales. Necesitamos que nuestros centros de formación forestal reconozcan y formen en esta diversidad, dando oportunidades a aquellos científicos y alumnos interesados en orientar su formación hacia la cooperación al desarrollo forestal, y que encuentre en los Departamentos Forestales el conocimiento y la experiencia necesaria para su formación.

LA DIVERSIDAD.

Los bosques son importantes para un gran número de personas. Los responsables políticos, los grupos de interés, las poblaciones locales, la industria, todos tienen una vinculación directa o indirecta con el sector forestal. Los bosques tienen también un enorme significado cultural para las poblaciones indígenas además de una clara importancia para su existencia. Es, pues, primordial tener en cuenta los aspectos sociales en el marco de una acción en favor del bosque.

Conclusiones

En los últimos 50 años se ha experimentado un importante aumento de los programas de cooperación técnica internacional en el sector forestal, orientados a fomentar en muchos países un desarrollo económico equilibrado social y ambientalmente. Los programas de investigación forestal, de apoyo a las instituciones gubernamentales, y a las comunidades rurales han beneficiado a los principales grupos con intereses en el sector forestal (gobiernos, poblaciones rurales, habitantes de los bosques, sector privado y organizaciones no gubernamentales) en la gestión eficaz de los bosques, los árboles y la flora y la fauna silvestres.

Sin embargo, es incuestionable que se está produciendo un cambio en la forma en como se entiende el desarrollo, una sociedad cada vez mas globalizada, donde el orden económico ha cambiado, y donde la forma en como entendemos los bosques también ha experimentado una profunda evolución, requiere de formas de enfocar las actividades de cooperación en el sector forestal muy diferentes. Las inversiones en capital humano local capacitado, la incorporación de las nuevas tecnologías, la movilidad de investigadores, los programas interuniversitario, y otras y novedosas aproximaciones relacionadas con la investigación y el desarrollo forestal, van a marcar los programas de cooperación en la próxima década. El reto de los investigadores, académicos y gestores de proyectos de cooperación, es adecuar los recursos y a las capacidades a este nuevo contexto.

Agradecimientos: Agencia Española y Agencia Andaluza para la Cooperación y el Desarrollo a través de su programa PCI y de proyectos de cooperación Interuniversitario en Angola, Bolivia, Mozambique, Marruecos y Líbano.

Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la Patagonia chilena

Sánchez-Jardón L.^{1*}, del Pozo A.², Acosta B.¹, Casado M.A.¹, Ovalle C.³, de Miguel J.M.¹

¹ Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, España

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile

³ Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile

* laurasj@bio.ucm.es

Introducción y objetivos

En la región de Aysén dominaba el bosque de lenga (*Nothofagus pumilio* [Poepp. et Endl.] Krasser). Grandes incendios a principios del siglo XX determinaron un paisaje en mosaico, donde se desarrollan separadamente explotaciones ganaderas o forestales (Delgado y Bachmann, 2008). Con el objetivo de establecer la base científica para el uso silvopastoral en los fragmentos de bosque nativo remanente en los fondos de valle, se diseñó un proyecto donde analizamos las interacciones ecológicas entre los componentes arbóreo y herbáceo. En el presente trabajo cuantificamos el efecto del grado de cobertura arbolada en la producción y composición florística de la biomasa herbácea.

Área de estudio y metodología

En la finca experimental de INIA Tamel Aike (XI región de Aysén, 45° 77' S 72° 06' W) se seleccionaron 15 parcelas de 20 × 20 m a lo largo de un gradiente de cobertura de arbolado, desde pradera hasta bosque denso, en un sector de 50 ha pastoreado continuamente por 30 vacas desde diciembre hasta abril. Mensualmente, se registró la biomasa herbácea durante dos temporadas 2006-07 y 2007-08 (octubre a marzo-abril), cortando a ras de suelo una superficie equivalente dentro y fuera de pequeñas jaulas de protección (70 × 100 × 50 cm; dos a cuatro jaulas por parcela), que se movían dentro de la parcela después de cada corte. Este método permitió obtener datos mensuales de producción primaria neta herbácea (PPn) y consumo por parte de los herbívoros, y estimar PPn y consumo totales sumando los incrementos positivos a lo largo del año. En el laboratorio, las muestras se secaron 48 h a 60 °C y se calculó su peso seco; se separó una submuestra para analizar la composición florística. Por simplicidad, las parcelas se agrupan en cinco clases de cobertura (tres parcelas por clase) según la radiación transmitida a través del dosel: 0, 25, 50, 75 y 100% de cobertura arbolada. Se analizó mediante ANOVA con el programa SPSS 19.0 el efecto del año, mes y clase de parcela en la biomasa de las familias más abundantes y en la biomasa total.

Resultados y discusión

La biomasa herbácea alcanzó valores máximos al inicio del verano (diciembre-enero) en todo el gradiente de cobertura arbolada (Figura 1). La biomasa y PPn totales fueron menores en la segunda temporada ($F_{1,325} = 8,8$ y $F_{1,325} = 7,3$ respectivamente, $p < 0,05$), lo que podría estar asociado a las condiciones meteorológicas menos favorables de temperatura y precipitación en ese año. La biomasa por familias no difirió entre años, excepto las compuestas que disminuyeron en el segundo año (20 y 25 g m⁻² respectivamente; $F_{1,325} = 4,9$, $p < 0,028$). Las parcelas con cobertura intermedia mostraron valores más altos de biomasa y también de PPn (341 y 190 g m⁻² año⁻¹ el primer y segundo año, respectivamente [$n = 9$]) que las praderas abiertas (239 y 198 g m⁻² año⁻¹ el primer y segundo año, respectivamente [$n = 3$]) y los bosques densos (221 y 91 g m⁻² año⁻¹ el primer y segundo año, respectivamente [$n = 3$]). Otros análisis revelaron una respuesta unimodal de la PPn a los niveles de cobertura arbolada, en los dos años de estudio (Sánchez-Jardón et al., 2010a), indicando que el arbolado medio-denso favoreció la producción herbácea respecto a las zonas sin árboles. Gramíneas y leguminosas fueron más abundantes en las coberturas intermedias que en los extremos del gradiente, y las compuestas tendieron a disminuir de la pradera al bosque. Las especies de otras familias, donde están incluidas muchas especies nativas, aparecieron en todas las clases de cobertura y aumentaron su abundancia hacia los bosques densos.

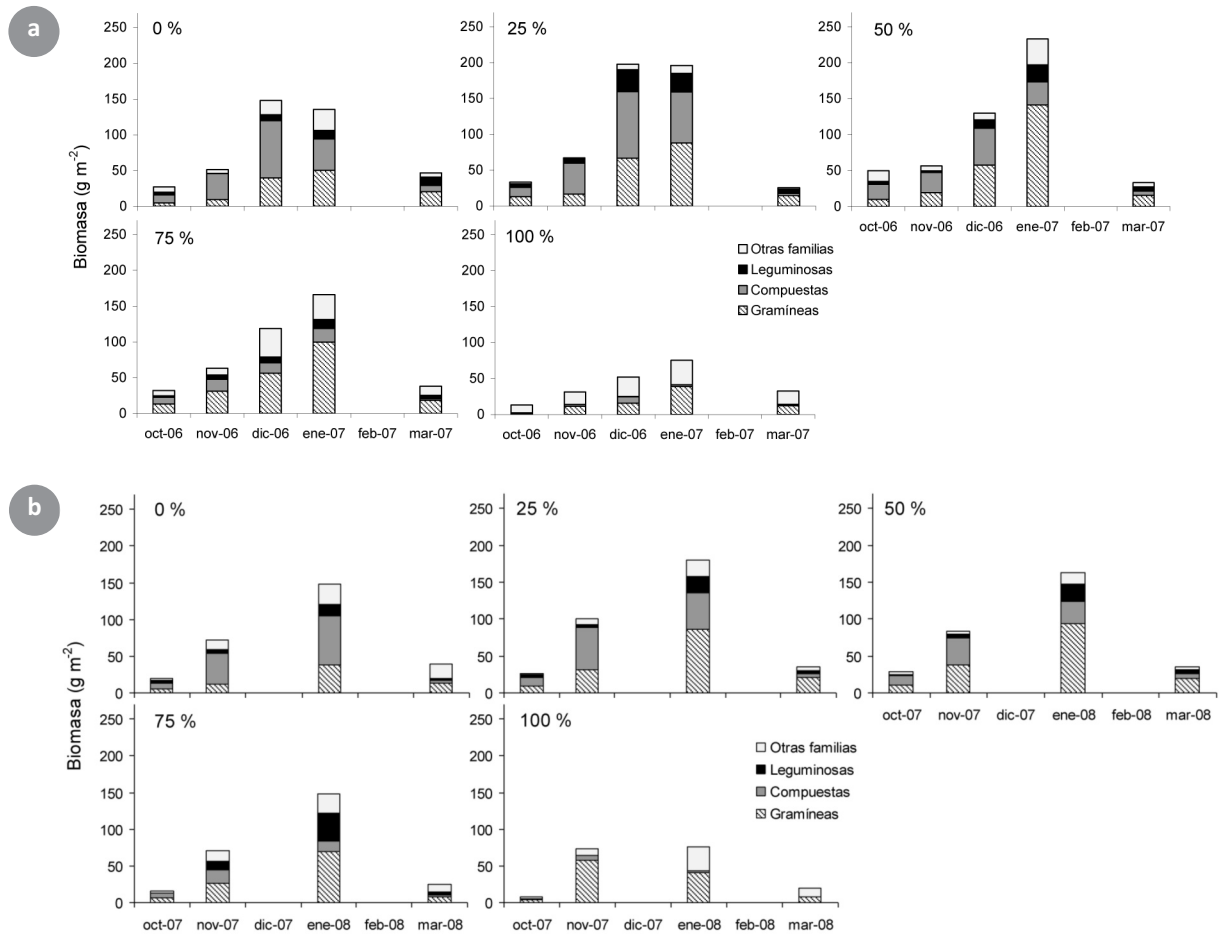


FIGURA 1. Valores medios de biomasa herbácea y su reparto en grupos taxonómicos a lo largo de las temporadas de crecimiento 2006-07 (a) y 2007-08 (b) a lo largo de un gradiente de cobertura de arbolado, desde la ausencia total de arbolado (0%) hasta situaciones próximas al 100% de cobertura.

Conclusiones y recomendaciones

El arbolado aumentó el potencial productivo de pasto en estos sistemas ganaderos, ya que zonas con arbolado medio-denso superaron los valores de producción herbácea de praderas abiertas. Además la composición de gramíneas y leguminosas fue óptima en estas situaciones. En zonas de arbolado más denso aparecieron otras especies, muchas de ellas nativas de la Patagonia. Así, la presencia de manchas de bosque o arbolado disperso en fincas ganaderas sería positivo para el desarrollo socio-económico de la región, por razones tanto productivas (uso del hábitat por el ganado, recursos complementarios) como naturalísticas (mantenimiento de especies nativas, conectividad del paisaje), lo que justifica la promoción y mantenimiento de los sistemas de uso silvopastoral en fragmentos de bosque nativo.

Agradecimientos: El proyecto estuvo financiado por la Fundación Biodiversidad y la Universidad Complutense de Madrid. Agradecemos al INIA Tamel Aike la posibilidad y facilidades ofrecidas para utilizar sus instalaciones, y a su director Christian Hepp y a Felipe Elizalde por su ayuda y sugerencias. A Nicolás Romero Sandoval por su inestimable ayuda técnica en la obtención de los datos.

Bibliografía

- Delgado L.E., Bachmann P. 2008. Socio-economy of the Aysén area. In: Neves R., Baretta J.W., Mateus M. (Eds.), *Perspectives on integrated coastal zone management in South America*, Lisboa, 357-364.
- Sánchez-Jardón L., Acosta B., del Pozo A., Casado M.A., Ovalle C., Elizalde H.F., Hepp C., de Miguel J.M., 2010. Grassland productivity and diversity on a tree cover gradient in *Nothofagus pumilio* in NW Patagonia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 137, 213-218.

Propuesta de plan de acción para la gestión sostenible del macizo forestal de Bouhachem (Chefchaouen, Marruecos)

Vericat Grau P., De Miguel Magaña S.¹, Solano Grima D.^{1*}, Piqué Nicolau M., Suber M.

Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Ctra. Sant Llorenç de Morunys, km. 2. 25280-Solsona (Spain)

* david.solano@ctfc.es

Introducción y objetivos

El macizo montañoso del Rif (Norte de Marruecos) constituye un área de un enorme valor natural desde el punto de vista de la biodiversidad. Actualmente, las áreas rurales rifeñas están sometidas a una enorme presión antrópica que pone en grave peligro su conservación. Los sistemas forestales son especialmente vulnerables, debido al intenso aprovechamiento de pastos y leñas, que se traduce en una fuerte degradación de la cubierta arbolada y el incremento de los procesos erosivos. La explosión demográfica que vive esta zona desde hace algunas décadas ha intensificado estas amenazas.

El objetivo de este trabajo es proponer un plan de acción de nivel táctico para la gestión sostenible de los recursos forestales del macizo de Bouhachem (en la confluencia de las provincias de Chefchaouen, Tetouan y Larache). El plan de acción pretende conservar los valores naturales de este monte incidiendo en la mejora de las condiciones de vida de la población local.

Metodología

El plan se elaboró a partir del estudio de la cubierta forestal, los usos y demandas de la población local, y la visión, en un marco participativo, de los agentes locales: administración Forestal y otros expertos.

El estudio de la cubierta forestal de la zona se realizó en dos fases. En una primera fase se realizó una delimitación y caracterización de los distintos tipos de cubierta forestal según especies, grado de cobertura y estructura forestal. En una segunda fase, mediante un inventario forestal por muestreo, se obtuvieron los parámetros silvícolas y dasométricos, así como información sobre los principales indicadores de degradación. Se levantaron un total de 501 parcelas distribuidas sistemáticamente donde se midieron los diámetros normales de todos los pies y otros parámetros de interés forestal.

La caracterización de la población local se realizó mediante seis talleres con un número limitado de representantes de cada uno de los 20 *douars* (aldeas) usuarias del Monte de Bouhachem en los municipios de Tanakoub (16 *douars*) y Daradara (4 *douars*). En cada taller, se reunían representantes de dos a cuatro *doars* cercanos y, después de presentar el proyecto y sus objetivos, (i) se abría una discusión general sobre la socio-economía de los *douars* y la relación con el área forestal de Bouhachem, (ii) se recopilaban un conjunto de datos socioeconómicos y (iii) finalmente, se elaboraba participativamente una cartografía social (mapa gráfico de localización de usos en el área forestal).

Una vez realizado el cruce entre la diagnosis del estado y potencialidades de la cubierta forestal con los usos y demandas de la población local, se realizó un proceso participativo con los representantes de la Administración Forestal Marroquí y otros expertos locales (universidades, asociaciones) en que se fijaron los objetivos, las líneas de gestión y las principales actuaciones a realizar, estableciéndose una priorización de los mismos. Finalmente, a partir de la puesta en común y explotación de la información anterior se elaboró el plan de acción para la gestión sostenible del macizo forestal.

Resultados y Discusión

La diagnosis del monte indica que la cubierta forestal se encuentra fuertemente afectada por la presión humana, no obstante presenta unas notables posibilidades de recuperación. La economía de la población local depende en más del 90% de los recursos forestales y agrícolas. La ganadería extensiva es la principal actividad económica. Las cargas ganaderas medias para la zona se calcularon en 3,6 UGM/ha, que puede considerarse como extremadamente elevada. La demografía de la zona está aumentando de forma exponencial, ejerciendo más presión sobre los recursos naturales, hecho que desemboca frecuentemente en la ocupación y aprovechamiento desordenado de la superficie forestal pública. Las demandas de la población local respecto a la gestión de los recursos naturales de la zona son (i) la participación en

los beneficios económicos del monte, bien directos, derivados de la venta de las producciones forestales por parte de la Administración (corcho, madera), como indirectos (jornales); (ii) la demanda de pasto para el ganado y (iii) demanda leñas y madera de construcción. Los representantes de la Administración Forestal Marroquí y otros expertos locales priorizaron los objetivos y líneas de actuación de desarrollo rural y social, como son la mejora de las condiciones de vida de la población local (infraestructuras, educación), la diversificación económica (desarrollo de turismo rural y ecoturismo), y la organización e implicación de la población local en la gestión del monte. Por otra parte, también priorizaron los objetivos de defensa de la propiedad forestal pública, protección del monte frente a usos ilegales e incendios forestales y conservación de los valores ecológicos. La Figura 1 muestra la estructura del Plan de Acción propuesto.

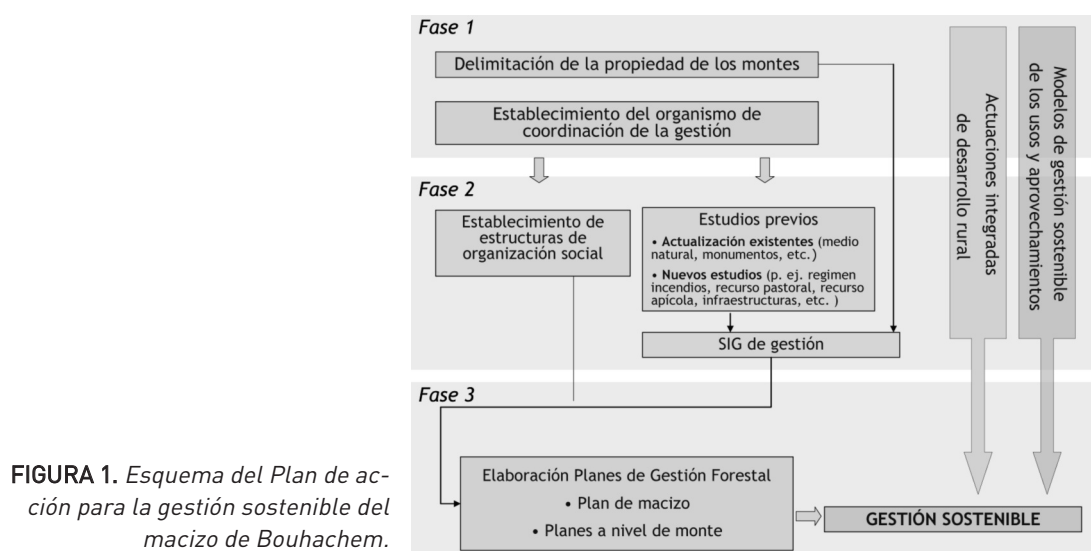


FIGURA 1. Esquema del Plan de acción para la gestión sostenible del macizo de Bouhachem.

Desde el inicio se plantea la realización de un conjunto de actuaciones integradas de desarrollo rural: mejora del acceso a los *douars* (aldeas), educación y formación, abastecimiento de agua potable y sistemas de saneamiento, plan de actuación peri-forestal (actuaciones de mejora de la productividad agrícola y ganadera encaminadas a aliviar la presión sobre los recursos forestales), desarrollo de turismo y ecoturismo y, finalmente, el ahorro en el consumo de leñas. Por otra parte, se plantea un modelo de gestión de los principales usos y aprovechamientos que incluye la creación y apoyo a organizaciones socio-profesionales (creación o refuerzo de tres cooperativas: cooperativa de trabajos forestales, cooperativa ganadera y cooperativa apícola) y unas líneas generales de re-orientación de los usos y aprovechamientos actuales basado en el análisis de la gestión actual de los recursos forestales y los problemas identificados.

El Plan de acción tiene como actuaciones críticas y prioritarias (fase 1) la delimitación de la propiedad forestal pública y el establecimiento de un organismo coordinador de la gestión a nivel de macizo, que permita desarrollar las actuaciones propuestas de manera unificada. En segundo lugar (fase 2), se aborda el establecimiento de estructuras de organización social y la realización de una serie de estudios previos (actualización de estudios existentes, estudio del régimen de incendios forestales, establecimiento de directrices silvícolas, estudio del recurso pastoral, estudio del recurso apícola, catalogación de elementos de alto valor natural y de las infraestructuras existentes). Con los resultados de estos estudios se prevé el establecimiento de un SIG de gestión y posteriormente (fase 3) se aborda la elaboración de Planes de Gestión Forestal (a dos niveles: plan de macizo y planes a nivel de monte, ejecutivos), en que se ordenarán los usos, aprovechamientos y actuaciones de conservación y mejora de los valores naturales en los terrenos forestales a medio plazo (~15 años).

Conclusiones y Recomendaciones

La conservación de los espacios forestales en áreas en desarrollo requiere un enfoque que supera el ámbito estrictamente forestal. La elaboración de planes acción para la conservación de sistemas forestales debe basarse en una fuerte componente de desarrollo rural y social, haciendo énfasis en actuaciones de ámbito peri-forestal y de mejora de las condiciones de vida de la población local, más que en actuaciones concretas y finalistas de gestión restringidas a las áreas forestales.

Agradecimientos: Este estudio formó parte del proyecto “Gestión Sostenible del Capital Natural del Bosque de Bouhachem asegurando beneficios sociales, ecológicos y económicos”, liderado por WWF MEDPO, y ejecutado junto a ADL, RAINFOREST ALLIANCE, HCDEFL.

Redes LAFORGEN Y SAFORGEN para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales en América Latina y África Subsahariana

Agúndez M.D.¹, Alía R.¹, Eyog-Matig O.², Van Zonneveld M.², Vinceti B.², Loo J.²

¹ INIA-CIFOR, Apdo. 8111, Madrid

² Bioversity International, Via dei Tre Denari, 472/a, Maccaresse 00057, Rome, Italy

* agundez@inia.es

Introducción y objetivos

América Latina y el Caribe son las regiones que poseen la mayor proporción de bosques naturales en el mundo (22%). Sin embargo, es preocupante que más de un tercio de la deforestación mundial registrada entre 2000 y 2005 haya tenido lugar en estas regiones (FAO 2009). Actualmente, la mayoría de los bosques naturales remanentes y su diversidad genética se encuentran bajo la presión de diferentes amenazas (cambios del uso de la tierra, extracción selectiva de madera, cambio climático, etc.) que también afectan a las comunidades y poblaciones asociadas a los bosques, que los utilizan como medios de subsistencia.

En respuesta a lo anterior, la idea de formar una red de expertos en recursos genéticos forestales en la región se empezó a discutir desde 2002, en cursos y reuniones patrocinados por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). La red LAFORGEN aparece oficialmente en 2006 como resultado del taller de consulta para expertos sobre Biodiversidad y Conservación de Recursos Genéticos Forestales en América Latina, celebrado en Cali, Colombia. Este taller se celebró en el marco de un proyecto colaborativo entre Bioversity International (antes IPGRI) y el INIA de España. LAFORGEN se creó para desarrollar alternativas y mecanismos efectivos de conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales de América Latina, en un esquema de investigación colaborativa y trabajo conjunto entre organizaciones de países latinoamericanos.

Los bosques en África subsahariana continúan desapareciendo a pesar de todos los esfuerzos de reforestación y conservación y las amenazas sobre los árboles en la región siguen creciendo. Al menos 2000 especies leñosas están en riesgo de extinción y muchas de ellas tienen valor actual o potencial para las comunidades rurales. El objetivo de SAFORGEN es favorecer la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos forestales por medio de la creación de una red efectiva en la que participen las instituciones de investigación y desarrollo de África subsahariana. La red de Recursos Genéticos Forestales para África Subsahariana (SAFORGEN) promueve la cooperación en investigación y desarrollo de cuatro grupos de especies según su utilización:

- Especies de interés alimenticio;
- Especies medicinales;
- Especies productoras de fibra y madera y
- Especies aromáticas.

El Grupo de Trabajo sobre especies forestales alimenticias quedó constituido en Ouagadougou (Burkina Faso) en el año 2000. En 2004 se establecieron los primeros contactos entre Bioversity International y el INIA, y, en 2007, las dos instituciones iniciaron un proyecto de colaboración para reforzar SAFORGEN y especialmente este Grupo de Trabajo.

Los objetivos comunes de LAFORGEN y SAFORGEN son:

- Promover, apoyar y ejecutar acciones prioritarias relacionadas con la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales a través de una mayor colaboración entre países de la región;
- Apoyar y fomentar el intercambio de información y experiencias entre científicos y profesionales relacionados con el tema de los recursos genéticos forestales;

- Estimular la colaboración para el desarrollo de actividades de investigación en temas de interés común entre instituciones y países de la región;
- Ejecutar y estimular actividades de capacitación y divulgación en temas relacionados con la red.

Actividades y líneas de investigación

LAFORGEN trabaja principalmente bajo cuatro temáticas principales:

- Estrategias para la conservación de la biodiversidad de especies arbóreas nativas de América Latina;
- Impacto de la utilización de los bosques sobre los recursos genéticos forestales;
- Domesticación y mejoramiento, Almacenamiento de germoplasma, suministro y sistemas de intercambio.
- Proyecto MAPFORGEN en el cual se estudia la distribución natural de 100 especies leñosas de importancia socioeconómica nativas de la región, las amenazas que las afectan y su biología reproductiva, para determinar su estado de conservación y establecer prioridades de investigación.

El Grupo de trabajo sobre especies forestales alimenticias de **SAFORGEN** tiene como objetivo final promover la seguridad alimenticia y contribuir a la reducción de la pobreza por medio del uso sostenible de estas especies. La estrategia que ha adoptado es reforzar la colaboración dentro de la región, África subsahariana, incluyendo:

- La priorización de especies con criterios comunes entre participantes,
- La identificación de especies de interés para varios países,
- La identificación de líneas de investigación y
- La utilización de herramientas para mejorar la comunicación dentro del grupo.

Los proyectos de investigación que se están desarrollando en el marco de la colaboración INIA-Bioversity International son:

- Papel de los centros nacionales de semillas en la conservación de especies forestales alimenticias, coordinado por L. Ramamonjisoa (SNGF, Madagascar), con la participación de los centros de semillas de Burkina Faso, Etiopía, Kenia, Madagascar, Senegal y Tanzania;
- Especies forestales alimenticias de alto consumo durante periodos de carencia de alimentos en ecoregiones áridas de África del Oeste y Madagascar. Aspectos nutricionales y de conservación, coordinado por N. Lamien (INERA, Burkina Faso), con la participación de instituciones de investigación de Benín, Burkina Faso, Madagascar, Mali, Níger y Togo.

Comités de Coordinación

I. LAFORGEN

- Leonardo Gallo, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina;
- Carlos Navarro del Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales, (INISEFOR) de la Universidad de Costa Rica;
- Nahum Sánchez de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México;
- Paulo Kageyama de la Universidad de São Paulo, Brasil;
- Maarten Van Zonneveld y Karen Amaya, de Bioversity International, Colombia.

II. Grupo de Trabajo SAFORGEN sobre especies forestales alimenticias

- Niéyidouba LAMIEN, INERA, Burkina Faso;
- Lolona RAMAMONJISOA, SNGF, Madagascar;
- Oscar EYOG MATIG, Bioversity International, Cameroon.

Análisis de gestión forestal con fines alimenticios de los bosques tropicales del noreste de Benín a través de un análisis multivariante

Agundez Leal M.D.¹, Gómez Ramos A.², González Folgueral I.^{2,*}

¹ Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y alimentaria, Apdo. 28040 Madrid

² Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. Área de economía, sociología y política agraria, Universidad de Valladolid, Apdo. 34071 Palencia

* folgueral@gmail.com

Introducción y objetivos

En el África subsahariana la mayor parte de las poblaciones rurales se alimentan únicamente de las producciones obtenidas en su explotación las cuales están muy condicionadas la estacionalidad del cultivo. Pero para muchas comunidades rurales, especialmente aquellas con menores posibilidades, la estacionalidad de las producciones conlleva unos periodos de transición entre cosechas que implica importante carencias de alimentos, en buena medida debida a la falta de infraestructura para el almacenamiento y conservación de las producciones entre cosechas. En este contexto, los bosques tropicales adquieren el papel de suministrador de alimentos amortiguando las deficiencias en estos períodos, siendo en consecuencia cruciales para la subsistencia de estas poblaciones rurales africanas.

La mayoría de los productos forestales no maderables (PFNM) tienen una gran importancia en los países con una economía menos desarrollada ya que son utilizados como base alimenticia en las zonas rurales, debido a su facilidad de acceso y amplia presencia en los mercados locales. Estos productos adquieren su valor principal en las épocas de carencia de alimentos, ofreciendo una protección para las familias y proporcionando empleo en los periodos de inactividad de los ciclos agrícolas (Falconer et al, 1996).

Es fundamental el papel que adquieren las poblaciones locales al ser depositarias del conocimiento en los modelos de adaptación y gestión, pues tiene una cierta influencia en la mejor conservación de los recursos forestales. Esta información sobre estas poblaciones es crucial para conocer y analizar sus decisiones sobre el uso y gestión de los recursos que en la mayor parte de los casos están influenciadas por las realidades sociales y culturales en las que se desarrollan (Mukerji, 2011).

Vincular las posibilidades de los PFNM con mercados nacionales e internacionales para apoyar el desarrollo sostenible, supone que cada país diseñe mecanismos apropiados a su situación, cubriendo el acceso, control, manejo y propiedad del recurso, e involucrando a la gente y grupos locales, agencias administrativas, la industria y el comercio.

Este trabajo se focaliza en este proceso analizando la demanda de este tipo de alimentos de la población rural de la República de Benín de los PFNM obtenidos en los bosques del país, valorando su rol básico en la satisfacción de las necesidades de las comunidades locales. Para ello se seleccionó como zona de estudio las dos comunidades de la zona noreste del país, Borgou y Alibori.

Se trata en definitiva de conocer, a través del trabajo de campo y del posterior análisis en gabinete de los datos obtenidos, cómo son los hábitos de alimentación de esta población en cuanto al consumo de los productos silvestres obtenidos de las especies arbóreas en periodos de carencia. Para ello caracterizaremos estas especies en función de los diferentes órganos consumidos y de las características de la población.

Este conocimiento permitirá en un futuro mejorar la ordenación y posterior explotación de estas masas forestales siguiendo los criterios de sostenibilidad establecidos por Naciones Unidas para las masas forestales de los bosques tropicales.

Metodología

Por un lado se ha realizado un profundo trabajo de campo, recorriendo las dos regiones de la zona noreste de Benín, mediante la realización de 602 encuestas que representan una muestra aleatoria estratificada de las comunidades rurales que habitan las regiones analizadas.

La segunda fase se ha realizado en gabinete y consiste en el análisis de los datos recopilados en campo mediante técnicas estadísticas de análisis multivariante para reducir variables, análisis factorial, y posteriormente sobre los ejes obtenidos se ha realizado un análisis clúster, buscando obtener clases o grupos de población significativamente diferentes en función de sus características socio – económicas y sus hábitos de los órganos procedentes de las especies forestales recolectadas.

Resultados y discusión

Los resultados de esta investigación se presentan en dos bloques bien diferenciados. Por un lado se presenta el inventario de las 38 especies más consumidas y por tanto más citadas en las encuestas, de las 103 que se han llegado a recoger durante la realización de los cuestionarios. En una segunda parte se presentan los resultados del análisis clúster que ha permitido clasificar a la población en función de sus características socioeconómicas y sus hábitos de consumo.

Tras la realización del análisis clúster se han obtenido tres clases o grupos que se encuentran distanciados y bien diferenciados.

El tamaño de las clases varía según las afinidades de sus componentes, así las clases están formadas por el número de individuos indicado en la Tabla 1.

TABLA 1. *Tamaño de las distintas clases y su etiqueta.*

Etiquetas	Clase	Tamaño
Urbanos integrados, poco integrados y no consumidores	1	207
Rurales de la zona de transición, consumidores, cultivadores y recolectores	2	119
Rurales y nómadas del norte, consumidores y recolectores	3	233
Total		559

Conclusiones y recomendaciones

La creciente presión, ejercida en la actualidad sobre el territorio forestal por la actividad agraria y ganadera, que trata de satisfacer las necesidades alimenticias de una población creciente, pone en riesgo la sostenibilidad futura de las masas forestales subtropicales. Esto es especialmente patente en territorios muy vulnerables al cambio climático como es la zona de transición ecuatorial del continente africano. Es fundamental, y se puede ver como una primera conclusión de este estudio, promover en estas zonas modelos de gestión de estos recursos forestales que tengan en cuenta el papel que adquieren las poblaciones locales al ser depositarias del conocimiento en los modelos de adaptación y gestión, pues tiene una cierta influencia en la mejor conservación de los recursos forestales.

Este trabajo ha permitido percibir que la población de Benín tiene un carácter cultivador, es decir, que mayoritariamente cultivan alguna o todas las especies que consumen.

La población restante tiene como fuente de aprovechamiento los mercados o la recogida directa de los productos forestales no maderables que ofrece el bosque. Es este grupo de individuos en el que se deberán centrar la mayor parte de los esfuerzos, ya que son los que ejercen una mayor presión sobre los recursos del medio natural.

Bibliografía

- Falconer J., Arnold J.E.M. 1996. *Sécurité alimentaire des ménages et foresterie. Adaptation du mémoire général présenté au XIe Congrès forestier mondial, "Dimensions sociales de la contribution de la foresterie au développement durable"*
- Mukerji A.K. (s.f.). *Productos forestales no maderables. En: La importancia de los productos forestales no maderables (PFNM) y las estrategias para el desarrollo sostenible. www.redpfnm.cl/documentos/html*

Modelización, simulación y optimización para el manejo de sistemas forestales: La investigación como base de la planificación forestal en países empobrecidos

De Miguel Magaña S.^{1,2*}, Bonet Lledós J.A.^{2,3}, Pukkala T.¹, Solano Grima, D.²

¹ School of Forest Sciences, University of Eastern Finland, 80101, Joensuu, Finlandia

² Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), 25280, Solsona, España

³ Universidad de Lleida, 25198, Lleida, España

* sergio.demiguel@ctfc.es

Introducción y objetivos

Los recursos forestales constituyen una pieza estructural básica en muchos países empobrecidos (PE). El 25% de la población mundial, incluyendo 1200 millones de habitantes de los PE, depende de dichos recursos para su sustento y generación de ingresos; 350 millones que viven en bosques densos dependen de ellos para su subsistencia y obtención de rentas (World Bank, 2002). Los Objetivos de Desarrollo del Milenio señalan la sostenibilidad del aprovechamiento forestal como una de las metas para avanzar hacia la erradicación de la pobreza y contra el cambio climático (ONU, 2010), lo cual no es posible sin una gestión sostenible del bosque. Por lo que respecta estrictamente a los aspectos técnicos de dicha gestión, muchos PE se enfrentan a dos retos de diferente índole: 1) la complejidad ecológica y socioeconómica de los sistemas forestales; y 2) la escasez, tanto dentro como fuera del ámbito académico, de cuadros técnicos y de instituciones para formar buenos gestores forestales (formación y transferencia) y promover buenas prácticas de manejo. Desde una perspectiva española, a estos retos habría que añadir que la política de cooperación internacional al desarrollo tardó en reconocer explícitamente entre sus prioridades la investigación forestal (de-Miguel y Solano, 2007).

Desde un enfoque de manejo de sistemas forestales, la compatibilización de la producción forestal y de la conservación de los bosques en dichos países requiere al menos: 1) comprender y describir cuantitativamente la dinámica forestal, 2) simular alternativas de manejo, y 3) promover una planificación forestal sostenible con base científica (p.ej. EFI, 2009). Todo ello acompañado de herramientas de ayuda a la toma de decisiones que faciliten la interacción con agentes sociales con escasos conocimientos sobre manejo forestal, y favorecer de esta manera los procesos de planificación forestal participativa (p.ej. herramientas de visualización).

El objetivo de esta comunicación es sintetizar los principales avances en investigación, formación y transferencia de tecnología que el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) coordina en países mediterráneos y tropicales, en el ámbito de la modelización-simulación de la dinámica forestal orientada a la gestión, de la planificación forestal con técnicas de optimización y del uso de herramientas de visualización.

Metodología

El CTFC ha desarrollado una metodología de trabajo con excelentes resultados en el ámbito de la modelización de la dinámica forestal orientada al manejo mediante técnicas de optimización numérica. Dicha metodología tiene además una clara vocación de fortalecimiento de la capacidad investigadora (formación). Ha sido aplicada con éxito en zonas mediterráneas (p.ej. Oriente Próximo: Siria, Líbano) y tropicales (p.ej. Bolivia).

El proceso habitual de investigación que se ha seguido por parte del CTFC ha sido:

- 1) Selección de las especies y/o sistemas forestales en función de su representatividad territorial y de la importancia para el desarrollo de las comunidades rurales, a partir de los análisis de los socios locales.
- 2) Instalación de parcelas permanentes de inventario forestal y recopilación de datos existentes.
- 3) Modelización en función de las posibilidades y las necesidades para cada especie y/o sistema forestal y elaboración de instrucciones de manejo con objetividad científica.
- 4) Publicación de resultados.

El proceso habitual de formación y transferencia tecnológica seguido por parte del CTFC ha sido:

- 1) Ajuste de los modelos en un proceso participativo en el marco de talleres de formación en investigación.
- 2) Suministro de simuladores-optimizadores y organización de talleres prácticos para su utilización.
- 3) Selección de zonas piloto para ejecución de ejemplos de planificación participativa multi-objetivo.

Resultados y Discusión

Los modelos ajustados hasta ahora responden a un amplio abanico de metodologías. En Oriente Próximo se vienen desarrollando modelos orientados a la gestión que abordan desde una perspectiva de árbol individual la dinámica de las masas de *Pinus brutia* (Fig. 1) y *Quercus calliprinos*, los sistemas forestales más extendidos en el Mediterráneo Oriental, con especial hincapié en los productos forestales madereros (madera y leña) y no madereros (plantas aromáticas y medicinales), biodiversidad, producción de biomasa y almacenamiento de carbono.

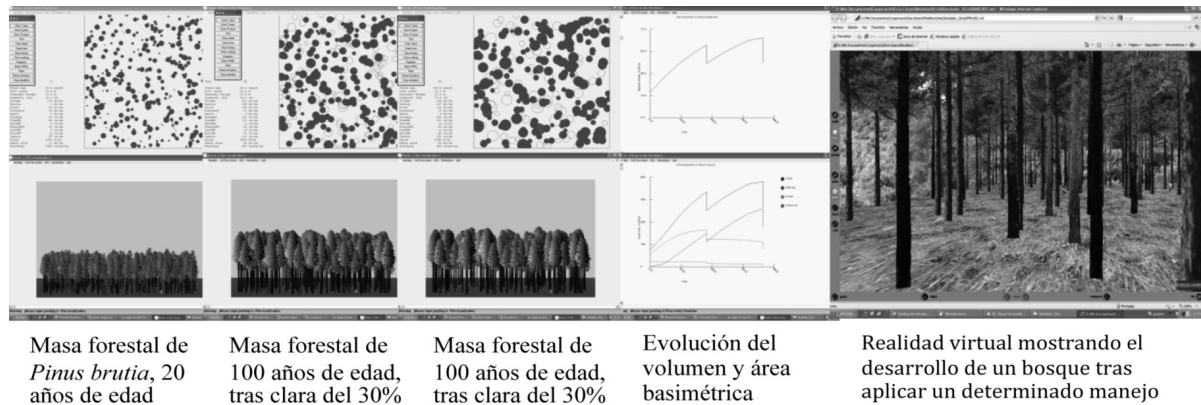


FIGURA 1. Simulación con apoyo de herramientas de visualización de la evolución de un bosque de *Pinus brutia* en Siria en función de un tipo de manejo y sobre la base de los modelos desarrollados por Shater et al. (2011).

En Bolivia, el trabajo se ha venido enfocando en tres tipos de sistema forestal diferenciados: a) bosques tropicales nativos (seco, transición y húmedo), b) plantaciones en zonas tropicales con especies nativas y exóticas (géneros *Centrolobium*, *Ochroma*, *Schizolobium*, *Tectona*) y c) plantaciones en los Valles Interandinos (géneros *Pinus* y *Eucalyptus*). Se ha priorizado la utilización de modelos de árbol individual por su mayor versatilidad (Pretzsch et al., 2002). Además, se han ajustado modelos alternativos basados en funciones de distribución diamétrica y en matrices de transición (p.ej. en dinámicas de rebrote y bosque nativo).

Conclusiones y Recomendaciones

Para abordar los retos de la gestión forestal sostenible en PE, desde la ciencia forestal y agroforestal es necesario profundizar en el conocimiento de sus sistemas forestales desde una perspectiva cuantitativa para proponer sistemas de manejo sostenible y multi-objetivo con base científica que respondan a las necesidades de las sociedades tanto a escala local como global.

Agradecimientos: Las investigaciones presentadas en esta comunicación han sido realizadas con el apoyo de Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y/o de la Fundación Biodiversidad.

Bibliografía

- de-Miguel S., Solano D. 2007. Las instituciones académicas españolas como agentes de cooperación internacional al desarrollo en materia forestal. En: *El mundo entero es nuestro bosque: política forestal y cooperación internacional*, P. Martínez de Anguita (Ed.). Yale School of Forestry & Environmental Studies, Bulletin Number 108, Capítulo 12, 361–390.
- European Forest Institute (EFI). 2009. *A Mediterranean Forest Research Agenda – MFRA*. European Forest Institute, Mediterranean Regional Office. 32 pp.
- Organización de Naciones Unidas (ONU), 2010. *Objetivos de desarrollo del milenio – Informe 2010*. 80 pp.
- Pretzsch H., Biber P., Dursky J., von Gadow K., Hasenauer H., Kändler G., Kenk G., Kublin E., Nagel J., Pukkala T., Skovsgaard J.P., Sadtke R., Sterba H. 2002. Recommendations for standardized documentation and further development of forest growth simulators. *Forstw. Cbl.* 121, 138–151.
- Shater Z., de-Miguel S., Kraid B., Pukkala T., Palahí M. 2011. A growth and yield model for even-aged *Pinus brutia* Ten. stands in Syria. *Annals of Forest Science*, 68, 149–157.
- World Bank. 2002. *A revised forest strategy for the World Bank Group*. World Bank, Washington, DC.

Fortalecimiento del Instituto Superior Politécnico de Gaza (Mozambique) mediante la innovación tecnológica y pedagógica en la formación e I+D agrario y forestal

Palacios G.^{*}, Navarro R.M., Griffith, D.

Departamento Ingeniería Forestal, Centro de Investigaciones Aplicadas al Desarrollo Agroforestal (IDAF),

Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edif. Leonardo Da Vinci, 14071, Córdoba.

^{*} gpalacios@uco.es

Introducción y objetivos

Mozambique tiene una población de aproximadamente 20 millones de habitantes con una edad media de 19 años y una esperanza de vida menor de 40 años (AECID, 2005). En 2008 ocupó el sexto lugar como país más pobre del mundo con un IDH de 0,384, ocupando el puesto 172 de la lista de 177 países elaborada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008). La población es mayoritariamente rural, (en torno al 75-80%), y tiene uno de los perfiles sociales más bajos del mundo. La economía Mozambiqueña está pues caracterizada principalmente por la producción agrícola siendo que más de 80% de la población económicamente activa trabaja en la agricultura, bosque o pesca. Más de 90% de la población de esta rama agropecuaria está compuesta por productores de pequeña escala (sector familiar), con niveles de productividad agrícola bajos y sin acceso a innovaciones ni procesos de modernización. En la actualidad se vive en Mozambique una crisis alimentaria causada por la situación de vulnerabilidad que vive la población campesina de manera generalizada y que se ha agravado por la sequía que azota la región durante los últimos años. Se calcula que alrededor de 800.000 campesinos y campesinas sólo en Mozambique se encuentran en una situación de alto riesgo ya que no está garantizada su seguridad alimentaria, según informes del Programa Mundial de Alimentos y de la FAO (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y del propio gobierno de Mozambique que en los últimos años ha hecho llamamientos a la comunidad de donantes para hacer frente a la situación de hambre que vive gran parte de la población mozambiqueña. Existe una relación muy estrecha entre la población rural y los recursos naturales, así como también en el caso de la población urbana, la cual depende de la leña y el carbón vegetal provenientes de áreas rurales como principal fuente de energía. Sumando la interdependencia de ambos grupos a los recursos naturales y la necesidad de producción y autoabastecimiento de productos agroalimentarios para asegurar la seguridad y soberanía alimentaria del país (hoy en día suplida en una parte considerable por importación de alimentos por el sector comercial y por agencias de ayuda alimentaria), todo ello coloca al sector Agrario y Forestal como uno de los más importantes para la economía y el desarrollo del país.

Agravando, la situación de pobreza extrema de las comunidades rurales en Mozambique, la provincia de Gaza presenta los niveles mínimos de precipitación del país (llegando a zonas con precipitación anual menor de 300-400 mm), mal repartida a lo largo del año y con una altísima recurrencia de periodos de sequías, lo que merma de forma drástica las posibilidades de subsistencia a partir de la agricultura de secano (principal fuente de alimento a lo largo de todo el país) y con ello aumenta la vulnerabilidad y la inseguridad alimentaria. Esta situación redonda en una necesaria presión adicional sobre los recursos naturales (productos forestales y forrajeros) vitales para la supervivencia de las comunidades rurales.

Más de la mitad de la provincia de Gaza sufre un déficit hídrico severo (evapotranspiración muy superior a la precipitación) originando restricciones importantes en la productividad agraria y limitándola a pocos cultivos tolerantes a la sequía o cultivos de regadío en aquellos sitios que lo permite. Por esto, la agricultura de regadío representa en esta provincia la vía más factible para salir de la agricultura de subsistencia y permitir un progreso social basado en la generación de excedentes que permitan la capitalización y desarrollo de todo el sector y del resto de la economía.

El sector de ciencia y tecnología agraria y forestal en Mozambique presenta un fuerte déficit de capacidades para poder dotar al sector agrario y forestal de tecnologías y recursos humanos que le permitan cumplir su esperado papel de motor de desarrollo de la población rural en Mozambique (80% del país). De los diagnósticos y análisis de desarrollo del sector de ciencia y tecnología agraria y forestal en Mozambique (SADC, 2008) se desprende que el sector exhibe una patente necesidad de expansión y de fortalecimiento de las instituciones ya existentes tanto en aspectos de equipamientos o medios técnicos-tecnológicos, como en aspectos de desarrollo de capacidades for-

mativas pedagógicas o de investigación científica.

El objetivo principal de este proyecto es fortalecer las capacidades científicas y docentes del Instituto Superior Politécnico de la Provincia de Gaza (ISPG) para generar recursos humanos y conocimiento que permitan potenciar el uso sostenible e integral de los agro-ecosistemas, conciliando la mejora de la calidad de vida de la población rural con la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad. También pretende reforzar las capacidades de transformación social creando y asegurando igualdad de oportunidades para mujeres y hombres en el acceso a la formación y el empleo en el sector, así como la transferencia de conocimientos y tecnologías hacia el sector productivo (familiar y empresarial), creando un impacto en el desarrollo económico, social y ambiental.

Metodología

El proyecto pretende actuar a través del acceso a avances tecnológicos y metodológicos en las áreas de formación, investigación y desarrollo agrario y forestal. Para ello se fortalecerán las estructuras académicas y científicas del ISPG con la puesta en marcha de cursos de postgrado (máster y doctorado) con la Universidad de Córdoba, la implementación de equipamientos científicos (laboratorios) y la puesta en marcha de investigaciones aplicadas en estrecha relación con los pobladores rurales (comunidades campesinas). Además, se ha puesto en marcha una plataforma virtual de enseñanza con el objetivo de facilitar y ampliar las posibilidades de acceso a la información de los usuarios potenciales (estudiantes y profesionales del sector agro-forestal), así como para lograr un mayor impacto de los resultados obtenidos.

Resultados y Discusión

Los resultados esperados apuntan a lograr una innovación pedagógica mediante el uso de las TICs, principalmente en lo que se refiere a la enseñanza virtual. Además del aumento de las capacidades técnicas de los docentes, investigadores y profesionales de sector, a través de las formaciones técnicas recibidas en áreas de innovación tecnológica para la gestión de agro-ecosistemas (SIG y Teledetección). Para apoyar esta área se dotará de infraestructura y equipamiento a un laboratorio de Geo-información dotado de medios tecnológicos adecuados y se fortalecerán otros laboratorios como el de Agrosilvopascicultura para el desarrollo de experiencias prácticas e investigación. El ISPG será dotado de un fondo documental multidisciplinar virtual (on-line) y material, que sirva de referente a los estudiantes, investigadores y profesionales del sector. Con objeto de fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico están siendo desarrolladas e implementadas líneas de investigación aplicada en las siguientes áreas: a) Aplicaciones de SIG y Teledetección Agroforestal b) Modelos alternativos de producción sostenible (pesticidas y medio ambiente; eficiencia del uso del agua; alternativas agrosilvopastorales) c) Mejora vegetal y adaptabilidad a condiciones agro-ecológicas). Además se actúa en el refuerzo de acciones de promoción de equidad de género del ISPG mediante la implementación del plan de acción de equidad de género.

Conclusiones y Recomendaciones

La población destinataria directa será la comunidad universitaria (alumnos, investigadores y docentes) del ISPG y la UCO, y otros actores de desarrollo (técnicos de instituciones y ONGs mozambiqueñas) que se beneficiaran de los cursos profesionales y servicios de investigación y asesoramiento técnico especializado del ISPG. De forma ampliada se consideran beneficiarios indirectos los habitantes del medio rural de la Provincia que se beneficiarán de los procesos de ordenación territorial impulsados como aplicación de las herramientas técnicas-tecnológicas que se van a introducir en el proyecto. Respecto las actividades de investigación aplicada y de generación y transferencia de tecnologías e innovaciones para el desarrollo se consideran también beneficiarios directos e indirectos a toda la población rural relacionada con el sector agrario y forestal de la región.

Agradecimientos: Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo AACID (entidad financiadora).

Bibliografía

- AECID 2005. *Documento de Estrategia País 2005-2008, Mozambique. Agencia española de Cooperación Internacional al Desarrollo. Ministerio de Asuntos exteriores y cooperación. Madrid (España).*
- PNUD 2008. *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Washington, EEUU.*
- SADC 2008. *Análise da situação da investigação e ensino agrícola em Moçambique no contexto da SADC. Programa de implementação e coordenação de Investigação e ensino agrícola na região da SADC (ICART). FANR Directorate, SADC Secretariat. Gaborone, Botswana.*

GANADERÍA

- La producción animal en los países en vías de desarrollo: necesidades de investigación, desarrollo y formación
- Investigaciones sobre la fibra de alpaca en Huancavelica, Perú
- Influencia de los factores climáticos y la edad sobre la calidad del pasto: *Pennisetum purpureum* vc. Mott en la región oriental de Cuba
- Protección frente a brúquidos de las vainas de mezquite (*Prosopis laevigata*) para alimentación del ganado caprino en comunidades campesinas del valle de Tehuacán, México
- Proyecto US-UNALM: Mejora de la producción del ganado caprino en la costa central del Perú

La producción animal en los países en vías de desarrollo: necesidades de investigación, desarrollo y formación

Gabiña D.

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza - CIHEAM. Avda Montañana 1005, 50059 Zaragoza
gabina@iamz.ciheam.org www.iamz.ciheam.org

El contexto mundial y mediterráneo

(Basado en gran parte en datos de FAO y en particular en el Informe de 2009 “El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, La Ganadería a examen” <http://www.fao.org/publications/sofa-2009/es/>)

La producción ganadera representa el 40% del valor mundial de la producción agrícola y es la base de los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de casi mil millones de personas. En el ámbito mundial el ganado aporta el 15% de la energía alimentaria total y el 25% de las proteínas de la dieta. El rápido incremento de los ingresos y la veloz urbanización de los últimos tres decenios, junto con el crecimiento de la población, están haciendo que la demanda de carne y otros productos animales aumente de forma general y en especial en los PMD (Países Menos Desarrollados) y a un ritmo mucho mayor que el consumo de otros grupos importantes de productos alimenticios. El incremento desde 1980 a 2005 en el consumo de carne, leche y huevos fue en los PMD, expresado en kilogramos por persona y año, de 14,1 a 30,9 (119%), de 33,9 a 50,5 (49%) y de 2,5 a 8,0 (220%) respectivamente, mientras que en los PD (Países Desarrollados) fue de 76,3 a 82,1 (7,6%), de 197,6 a 207,7 (5,1%) y de 14,3 a 13,0 (10%), respectivamente. Es preciso resaltar que a pesar de su rápido incremento, los respectivos consumos de carne, leche y huevos de los PMD eran en 2005 el 38%, 24% y 62% de los que se dan en los PD, lo que indica que esta tendencia de fuerte crecimiento en los PMD va a continuar en los próximos años. Estas cifras también indican que la población pobre de los PMD no consume una cantidad suficiente de alimentos de origen animal.

El crecimiento subsecuente del sector ganadero en los PMD (incremento de casi cuatro veces de la producción de carne - especialmente el porcino y las aves - entre 1980 y 2007, de casi tres veces en leche y de más de cinco veces en huevos) ofrece oportunidades de desarrollo agrícola, reducción de la pobreza y mejora de la seguridad alimentaria, pero el rápido ritmo del cambio podría marginar a los pequeños agricultores que tienen un acceso deficiente al mercado y una carencia de servicios e información técnica. Por otro lado, este rápido crecimiento puede traer consigo costos ambientales. Se estima que el ganado genera menos del 2% del producto interno bruto mundial, pero produce el 18% de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales. Además, la intensificación de la producción ganadera puede causar un pastoreo excesivo y su creciente concentración geográfica implica que la cantidad de estiércol producido por los animales suele ser mayor que la capacidad de absorción del área local. Por otro lado, la concentración de la producción animal en las proximidades de los centros de población humana genera riesgos cada vez mayores para la salud de las personas derivados de las enfermedades zoonóticas y de las enfermedades transmitidas por los alimentos.

En lo que respecta al Sur y Este del Mediterráneo (África del Norte y Cercano Oriente, según la agrupación de FAO), que es la zona prioritaria de cooperación para el CIHEAM, la carne de aves de corral es la de mayor producción, representando el 58% del total, seguida del ovino (22%). La primera de las carnes ha casi triplicado su producción en los últimos 20 años, mientras que la segunda lo ha hecho en un 33% y son por tanto muy relevantes en esta región ya que a nivel mundial sólo representan el 31% y el 5% respectivamente. La importancia de la primera, que está casi siempre en sistemas intensivos, se debe a la exclusión del porcino por razones religiosas, mientras que la segunda, que normalmente se explota en extensivo, es debida a su adaptación al clima árido y a la disponibilidad de grandes extensiones de pastoreo. No obstante, desde los años cincuenta del siglo pasado el número de ovinos se ha quintuplicado aproximadamente sin que la superficie haya aumentado y asistimos además a una reducción de los recursos alimentarios naturales debido a la erosión y a la degradación de las tierras provocadas por el sobrepastoreo, la excesiva extracción de leña y el laboreo, con lo que los pastos extensivos representan sólo entre el 10% y el 25% de la base alimenticia de los animales, comparado con el 70% en el pasado.

El consumo medio de carne de estos países mediterráneos está por debajo de los 30 kilos por persona y año. La carne de pollo es la mayoritaria representando como mínimo el 40% y llegando al 92% en Jordania. La carne de ovino tiene en algunos de estos países una importancia extraordinaria, destacando Siria con 78 kg/persona año, Libia 50 kg/persona año, Túnez 38 kg/persona año y Argelia 32 kg/persona año. El consumo medio anual de leche

Investigaciones sobre la fibra de alpaca en Huancavelica, Perú

Alfonso L.^{*}, Montes M., Arana A., Soret B.

Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, Campus Arrosadía, 31006, Pamplona
^{*} leo.alfonso@unavarra.es

Introducción y objetivos

Desde el año 2005 el Área de Producción Animal de la ETSI Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra (UPNa) viene realizando diversos trabajos alrededor de la fibra de alpaca producida en la región alto andina de Huancavelica (Perú) en cooperación con la Universidad Nacional de Huancavelica (UNH) y la ONGD peruana Desco. Huancavelica es el departamento peruano con mayor tasa de pobreza extrema (más del 60%) y el único que no ha conseguido reducir su nivel de pobreza en los últimos años. La producción de alpacas constituye una importante actividad económica en la zona, y se desarrolla bajo un sistema de producción tradicional de pequeñas familias de crianza basada en la adaptación de las alpacas al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en las altitudes en las que se localizan los rebaños (por encima de los 3700 m). Los criadores de alpacas se encuentran entre los más pobres de la sociedad peruana. Sus ingresos económicos están basados en la producción de fibra, caracterizada por su elevada finura y sus buenas aptitudes textiles, lo que le permite alcanzar altas cotizaciones en el mercado internacional. No obstante, unas pocas plantas de procesamiento dominan la industria, y los intermediarios entre productores y procesadores captan la mayor parte de la cadena de valor. Los criadores de alpacas han venido recibiendo precios muy bajos por su fibra, pagándoseles fundamentalmente por cantidad de fibra, dado que se ha venido vendiendo sin clasificar según calidades, y bajo la excusa de que la fibra de la región era de baja calidad. En consecuencia, los productores alpaqueros han estado escasamente motivados para mejorar las técnicas de manejo, producción y comercialización. Por otra parte, ha habido una importante presión a favor de la cría de alpacas de color blanco dada la facilidad en el teñido de su fibra con cualquier color, aunque la fibra de color puede ser una interesante alternativa para promover y capitalizar los telares artesanales y aumentar el valor agregado de la producción alpaquera. Finalmente, hay que indicar que las instituciones encargadas de la capacitación, formación e investigación en camélidos sudamericanos no han tenido siempre presencia, continuidad y fuerte liderazgo en la zona.

En ese contexto, los trabajos que se han venido realizando durante los últimos años han tenido fundamentalmente los siguientes objetivos: 1) conocer la calidad de la fibra producida en la región; 2) caracterizar las poblaciones de alpacas de color; 3) analizar los precios percibidos por los productores; 4) establecer las bases de un programa de mejora genética de la población de alpacas en la región. Como objetivos subyacentes han estado el fortalecimiento científico de la UNH, y la formación en cooperación al desarrollo de los alumnos de Agrónomos de la UPNa. El objetivo último ha sido la mejora de las condiciones de vida de los productores alpaqueros de la región de Huancavelica.

Metodología

En los distintos trabajos realizados se han considerado productores alpaqueros de comunidades ubicadas en distritos de la región de Huancavelica (Alto Andino, Astobamba, Cachimayo, Carhuanchu, Choclococha, Lillinta-Pichcahuasi, Pastales Huando, Pilpichaca, Pucapampa, Sallcca, Santa Ana, Santa Bárbara,...) así como la población de alpacas existente en el Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos (CICS) – Lachocc de la UNH. Los análisis de calidad de fibra se empezaron a hacer con el apoyo del Laboratorio de Fibras Textiles de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima), hasta que se pudo implementar el correspondiente laboratorio en la UNH. Los análisis genéticos sobre el color de la fibra se realizaron en el laboratorio de Producción Animal de la UPNa, mientras simultáneamente se equipaba y ponía en marcha un laboratorio en la propia UNH. El análisis de los circuitos de comercialización y los precios pagados a los productores de fibra se ha venido realizando a partir de la Asociación de Promotores Alpaqueros de Huancavelica (APROAL) a la que la ONGD Desco da apoyo técnico.

Resultados y Discusión

Calidad de la fibra producida en la región de Huancavelica: El principal resultado obtenido es la constatación de la buena calidad de la fibra de alpaca producida en la región de Huancavelica (Montes et al., 2008), desmintiendo

Caracterización de las poblaciones de alpacas de color: Los trabajos de caracterización fenotípica del color de la fibra han revelado que algunos colores como el negro o el gris están en clara regresión en la zona a favor fundamentalmente del blanco, aunque los colores crema y café se vienen manteniendo. De los dos tipos de alpacas existentes, Huacaya y Suri, la Suri presenta en general peor situación de conservación, siendo residual la presencia de animales Suri de color (menos de un 5 %) (Oria et al., 2009). Respecto a la caracterización genética se han identificado polimorfismos relacionados con el color de la fibra, y ciertas diferencias con poblaciones australianas y americanas de alpacas, fruto de limitadas y recientes exportaciones, indicando el importante valor de las poblaciones andinas originales (Guridi et al., 2011).

Bases de la mejora genética de la población de alpacas Huacaya de color blanco: Partiendo de la población de alpacas Huacaya de color blanco del CICS-Lachocc se analizó la posibilidad de iniciar un programa de mejora genética de la fibra basado inicialmente en peso de vellón y diámetro medio de fibra (Quispe et al., 2009). Pese a la necesidad de un medio-largo plazo para referir resultados prácticos de un programa de mejora, si se puede presentar como resultado inicial la puesta en marcha del Programa de Mejoramiento de Camélidos Sudamericanos (Procasud) por parte de la UNH.

Formación en cooperación al desarrollo de los alumnos de la ETSI Agrónomos de la UPNa: De los 24 alumnos de la ETSI Agrónomos de la UPNa que hasta el momento han realizado su trabajo fin de carrera en Huancavelica gracias al programa de Formación Solidaria (Montes e Irisarri, 2011), 9 se han centrados en la producción de alpacas, y de ellos 5 en temas de producción de fibra, y hay que reconocer que han sido el principal motor del trabajo de cooperación realizado con Huancavelica.

Alfonso L., Butirica J., Quispe R., Quiñano I. 2010. Derivation of economic values for fibre diameter and fleece weight in alpacas. In *Fibre production in South American camelids and other fibre animals*, M.A. Pérez-Cabal et al. (Eds). Wageningen Academic Publishers. Wageningen (Netherlands) 145-150.

Guridi M., Soret B., Alfonso L., Arana A. 2011. Association of single nucleotide polymorphisms in the Melanocortin 1 Receptor gene with fibre instrumental colour in Peruvian Alpaca (*Vicugna pacos*). *Animal Genetics* (in press)

Montes M., Quicaño I., Quispe R., Quispe E., Alfonso L. 2008. Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6, 33-38.

Montes M., Irisarri S. 2011. La Agricultura en la Cooperación al Desarrollo en la Universidad Pública de Navarra: actuaciones y visión de los Agentes de Cooperación al Desarrollo de Navarra. IV Congreso CUD, Cádiz (España).

Oria I., Quicaño I., Quispe E., Alfonso L. 2009. Variabilidad del color de la fibra de alpaca en la zona altoandina de Huancavelica-Perú. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 79-84.

Quispe E., Alfonso L., Flores A., Guillén H., Ramos Y. 2009. Bases para establecer un programa de mejora de alpacas en la región altoandina de Huancavelica-Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58, 705-716.

Quispe E., Ramos H., Mayhua P., Alfonso L. 2010. Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) Small Ruminant Research. 93, 64-66.

Influencia de los factores climáticos y la edad sobre la calidad del pasto: *Pennisetum purpureum* vc. Mott en la región oriental de Cuba

Verdecia Acosta D.¹, Ramírez de la Ribera J.L.¹, Bodas Rodríguez R.², González Álvarez J.S.², López Puente S.^{2*}

¹ Centro de Estudio de Producción Animal, Universidad de Granma, Cuba

² Instituto de Ganadería de Montaña (IGM – Universidad de León), León, España

* s.lopez@unileon.es

Introducción y objetivos

Los factores medioambientales y la edad de la planta ejercen una influencia significativa sobre los sistemas de producción agraria y, en particular, sobre los de producción pecuaria. Los factores climáticos, tales como la pluviosidad, la temperatura, la radiación solar o la humedad relativa afectan de forma importante a la producción y calidad de los forrajes. Por otra parte, la edad del pasto influye en la disminución de la calidad, dado entre otros aspectos por el incremento de carbohidratos estructurales y, por tanto, a la productividad animal en aquellos sistemas basados en la máxima utilización de los recursos forrajeros propios. Estos suelen ser sistemas de producción extensiva caracterizados por la integración del sistema en su entorno medioambiental, con interacciones múltiples entre los factores ambientales, la fenología, los factores agronómicos y el desarrollo y el crecimiento vegetal.

El objetivo de este trabajo fue el de analizar y cuantificar las relaciones estadísticas entre los factores climáticos y el efecto de la edad en la calidad del pasto de *Pennisetum purpureum* vc. Mott, una gramínea tropical característica de la región oriental de Cuba.

Metodología

El experimento se realizó en un pradera sobre el que se había establecido un cultivo herbáceo de la gramínea forrajera tropical *Pennisetum purpureum* vc. Mott dos años antes de la recogida de muestras, que se efectuó en los años 2007-2008. Se delimitaron 24 parcelas de 25 m², con bordes de 50 cm por cada lado. La pradera no se regó ni se fertilizó durante el experimento. Se recogieron muestras en la estación húmeda o de lluvias (de mayo a julio) y en la estación seca o poco lluviosa (de enero a marzo). Al inicio de cada estación se realizó un corte de uniformidad en todas las parcelas a 10 cm del suelo. Posteriormente, las parcelas (seis parcelas para cada edad de rebrote) fueron segadas al cabo de 30, 45, 60 o 75 días de rebrote, en un diseño completamente al azar con cuatro edades de rebrote en cada estación y seis parcelas (réplicas) por cada rebrote (total de 24 parcelas). Se realizó el corte total de la biomasa de cada parcela en cada tratamiento y se tomaron muestras de hierba que se secaron en una estufa de aire forzado durante 72 h, a 65 °C. Se determinó el contenido en proteína bruta, fibra neutro (FND) y ácido (FAD) detergente y lignina utilizando los métodos de análisis convencionales para la determinación de la composición química de los forrajes. También se determinó la digestibilidad in vitro de la materia seca (DMS) según el procedimiento recomendado por ANKOM (ANKOM Technology, Fairport, NY-USA) utilizando el incubador Daisyl®[®], con una primera incubación en líquido ruminal seguida de una extracción con detergente neutro para determinar la fracción indigestible. Se realizó un análisis de correlación lineal entre los indicadores de calidad nutritiva (variables dependientes) y la edad de rebrote y las variables climáticas (variables independientes). A partir de estas correlaciones se establecieron ecuaciones de regresión lineal múltiple.

Resultados y Discusión

Durante la estación de lluvias se observaron elevadas correlaciones de la composición química y la digestibilidad con la temperatura, humedad relativa y pluviosidad, con la excepción de la correlaciones con la humedad relativa mínima. En la estación seca, las menores correlaciones se observaron con la temperatura mínima (Tabla 1). Estos resultados concuerdan con los de Estrada (2004) que analizó las correlaciones entre la temperatura ambiental y la composición química de varias gramíneas forrajeras tropicales.

La edad de rebrote fue el factor que influyó de forma más importante sobre la calidad nutritiva del forraje (Tabla 2), si bien tanto la temperatura como las precipitaciones tuvieron un efecto sobre las variaciones observadas en los indi-

TABLA 1. Matriz de coeficientes de correlación entre las variables climáticas y los parámetros de valor nutritivo del pasto de *Pennisetum purpureum* vc. Mott en las estaciones húmeda y seca

Variables	Estación húmeda						
	T.min	T.med	T.max	HR min	HR med	HR max	Pluviosidad
PB	-0,915	-0,988	-0,744	0,403	0,901	0,963	-0,918
FND	0,958	0,920	0,861	-0,546	-0,788	-0,825	0,962
FAD	0,907	0,978	0,738	-0,400	-0,891	-0,952	0,910
Lignina	0,976	0,995	0,802	-0,446	-0,869	-0,951	0,964
DMS	-0,934	-0,912	-0,919	0,644	0,825	0,783	-0,981
	Estación seca						
	T.min	T.med	T.max	HR min	HR med	HR max	Pluviosidad
PB	0,559	-0,956	-0,962	0,830	0,835	0,885	-0,950
FND	-0,367	0,969	0,955	-0,825	-0,850	-0,942	0,933
FAD	-0,446	0,972	0,978	-0,867	-0,879	-0,919	0,934
Lignina	-0,574	0,925	0,953	-0,857	-0,850	-0,836	0,904
DMS	0,856	-0,760	-0,753	0,551	0,539	0,645	-0,873

$P < 0,05$ si $|r| > 0,404$; $P < 0,01$ si $|r| > 0,515$; $P < 0,001$ si $|r| > 0,62$

PB: Proteína bruta; FND fibra neutro detergente; FAD Fibra ácido detergente; DMS digestibilidad in vitro de la materia seca. T.: Temperatura; min: mínima; med: media; max: máxima; HR: Humedad relativa.

TABLA 2. Efecto de la edad de rebrote sobre la composición química y digestibilidad del pasto de *Pennisetum purpureum* vc. Mott

Edad (días)	Estación húmeda				
	PB (%)	FND (%)	FAD (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)
30	10,93 ^a	60,41 ^c	26,49 ^d	0,49 ^d	68,24 ^a
45	9,28 ^b	63,52 ^b	29,89 ^c	2,12 ^c	63,61 ^b
60	8,15 ^c	63,71 ^b	32,21 ^b	2,72 ^b	61,37 ^c
75	7,44 ^d	69,39 ^a	33,73 ^a	4,20 ^a	45,70 ^d
EEM	0,044	0,198	0,206	0,007	0,101
	Estación seca				
	PB (%)	FND (%)	FAD (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)
30	11,63 ^a	59,28 ^c	26,88 ^d	0,22 ^d	65,54 ^a
45	10,38 ^b	62,42 ^b	29,08 ^c	1,68 ^c	63,76 ^b
60	9,44 ^c	66,71 ^a	30,79 ^b	2,12 ^b	61,26 ^c
75	8,03 ^d	68,25 ^a	32,31 ^a	3,61 ^a	45,69 ^d
EEM	0,024	0,392	0,133	0,016	0,276

^{abcd} Dentro de cada columna y estación, medias con distinta letra indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$). PB: Proteína bruta; FND: Fibra neutro detergente; FAD: Fibra ácido detergente.

cadore de calidad nutritiva del pasto. Al prolongar la edad de rebrote, se incrementa el contenido en fibra del pasto (mayores contenidos en FND, FAD y lignina) y disminuye tanto su contenido proteico, como su digestibilidad (Tabla 2).

Apenas se dispone de información sobre los factores que afectan a la calidad nutritiva del pasto en la región oriental de Cuba que se caracteriza por sus altas temperaturas, bajas precipitaciones e intensos períodos de sequía. Este tipo de información es de especial relevancia para optimizar la utilización de los recursos forrajeros propios y definir estrategias de alimentación de los animales basadas en la máxima utilización de dichos forrajes. La mejora en la eficiencia de utilización de los recursos forrajeros es un factor decisivo para el desarrollo y sostenibilidad de los sistemas de producción ganadera en estas áreas tropicales desfavorecidas.

Conclusión

La edad de rebrote (grado de madurez de las plantas en el momento del corte) y los factores ambientales (temperatura, humedad y pluviosidad) afectan de forma substancial al valor nutritivo del forraje obtenido a partir de la especie de gramínea tropical estudiada, tanto en la estación seca como en la de lluvias. La cuantificación de dichos efectos permite establecer estrategias de aprovechamiento óptimo de los prados cultivados con dicha especie herbácea en zonas tropicales, tales como la región oriental de Cuba.

Agradecimientos: Trabajo realizado con financiación del Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Proyectos AECID A/023167/09 y A/030222/10, "evaluación de los efectos asociativos en mezclas de forrajes utilizadas en la alimentación animal en la región oriental de Cuba").

Protección frente a brúquidos de las vainas de mezquite (*Prosopis laevis*) para alimentación del ganado caprino en comunidades campesinas del valle de Tehuacán, México.

Baraza E.¹, Delgado O.D.², Valiente-Banuet A.³

¹ Universidad de las Islas Baleares, Crta Valldemossa Km 7,5 CP07120 Palma de Mallorca, Baleares.

² Asociación para el desarrollo INTERAGO

³ Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México 04510 México, D.F.

* elena.baraza@uib.es

Introducción y objetivos

El valle de Tehuacán, situado en el centro-sur de México, es una zona árida con una larga historia productiva de ganado caprino. Se trata de sistemas pecuarios productivos familiares, basados exclusivamente en el pastoreo libre, permitiendo tan sólo su mantenimiento y supervivencia. La época de sequía es la fase crítica para el mantenimiento del ganado, que no encuentra alimento suficiente, provocando muertes y pérdidas de peso (Baraza et al., 2008). La situación de pobreza de los campesinos hace inviable la compra de alimentos comerciales de manera continuada, por lo que es necesario recurrir al uso de recursos locales.

Prosopis laevis (H. & B.) Johnston, es una leguminosa arbórea que produce vainas indehiscentes entre mayo-junio, con una alta concentración de azúcares y que esconden semillas de alto contenido proteico, resultando un alimento de alta calidad para el ganado (Baraza et al., 2008). En la zona, este fruto es utilizado para la alimentación del ganado durante su época de maduración y caída, que coincide con la época de lluvias, simplemente llevando el ganado bajo los árboles (obs. personales). Sin embargo, es en la época seca cuando el campesino necesitaría hacer uso de este recurso. Sólo algunos pastores recogen pequeñas cantidades de vainas, que no conservan por mucho tiempo debido a la presencia de un brúquido, *Algarobius jonsoni* KINGSOLVER (Determinado por Dr. Jesús Romero Nápoles e incluido en la Colección Entomológica del Instituto de Fitosanidad, UNAM), que daña las semillas. Los pastores han observado que, tras un periodo largo de almacenaje, especialmente estos y otros insectos acaban prácticamente con toda la vaina resultando poco aprovechable para la alimentación del ganado. El objetivo del presente estudio fue la búsqueda de una metodología sencilla y barata que permita la conservación de las vainas de mezquite hasta la época de máxima escasez de alimento.

Metodología

En la primavera se recolectaron vainas de mezquite del suelo y se sometieron a diversos procesos de conservación, descritos de manera general en la bibliografía y seleccionados por su bajo costo económico: i) Solarización consistente en un tostado al sol entre una superficie negra y una superficie plástica transparente durante 48 horas (Lale, 1998); ii) Enterrado en bolsas plásticas (Vicent et al., 2003); iii) Vainas secas mezcladas con 5% de peso seco de ceniza (Baier y Webster, 1992); iv) Vainas secas mezcladas con 5% de peso seco de cal (Vicent et al., 2003); v) Vainas secas mezcladas con 5% de hojas frescas picadas de *Schinus molle* L, árbol abundante en la zona, muy rico en terpenos (Iannaccone y Lamas, 2003). Además se usaron dos controles, el uso de insecticida genérico: fosforo de aluminio con liberación de fosfinas y el almacenaje sin tratamiento. Todas las vainas tratadas fueron almacenadas en la zona de estudio, en un costal plástico por tratamiento de entre 15 y 20 kilos, evitando su contacto con el suelo y la lluvia. En el momento del almacenaje se contabilizaron 450 semillas al azar de los diversos tratamientos de las que una media del 8% ya presentaban la perforación de salida de insectos adultos. Tras seis meses de almacenaje las bolsas se abrieron y se contabilizaron 450 semillas por tratamiento para estimar el grado de infestación por brúquidos, es decir la proporción de semillas que presentaban perforación de salida del insecto adulto.

Resultados y Discusión

A excepción del tratamiento enterrado bajo suelo, el resto de tratamientos naturales utilizados supusieron un

Proyecto US-UNALM: Mejora de la producción del ganado caprino en la costa central del Perú

Sarria J.A.¹, Castel J.M.^{2*}, Delgado-Pertíñez M.², Guzmán J.L.³, Celi I.³

¹ Departamento de Producción Animal, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Av. Universidad s/n La Molina, Lima, Perú

² Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Sevilla, Ctra. Utrera, km 1. 41013 Sevilla, España.

³ Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva, Ctra. Palos de la Frontera s/n, 21819 Palos de la Frontera, Huelva, España.

* castel@us.es

Introducción y objetivos

La agricultura mundial del presente siglo se enfrenta a múltiples retos; pero la premisa más importante es que tiene que producir más alimentos para una población humana en crecimiento. Existen algunos productos alimenticios que son más indispensables que otros; encontrándose entre estos la leche, la cual juega un papel primordial en la alimentación humana, siendo de vital importancia en el desarrollo de los niños y en la alimentación de madres gestantes y lactantes y los ancianos. Más del 85% de la leche consumida en el mundo es de vacuno; pero en aquellos países con escasos recursos, la leche producida por los pequeños rumiantes, como el caprino, aumenta su importancia relativa tanto a nivel productivo como sociológico. La leche y la carne producidos por los animales caprinos constituyen sin duda una de las bases de la economía de subsistencia (Morand-Fehr et al., 2004) y cubren buena parte de las necesidades nutricionales en los países en donde ha habido explosión poblacional (Boyazoglu et al., 2005). Por otra parte, el aumento del poder adquisitivo en estas poblaciones, hace que se incremente la demanda de productos de animales de calidad (Devendra, 2007).

Actualmente, el Perú cuenta con una población de algo más de 2 millones de cabezas de ganado caprino, encontrándose principalmente localizada en las regiones de Tumbes, Piura y Lambayeque (Costa Norte peruana), seguidas por la región de Lima (Costa Central peruana). Esta explotación caprina es de escaso desarrollo y mayormente empírica, habiendo sufrido un gradual retroceso y un evidente abandono durante los últimos años (Almeyda, 2009). Esto motiva la necesidad de mejorar la productividad de dicho ganado, con el objetivo de garantizar una alternativa de desarrollo rural sostenible para la población implicada en su crianza. En este marco se encuentran las acciones del citado Proyecto de Desarrollo Caprino, el cual se centra en el sistema de crianza rastrojera de la costa peruana.

El objetivo principal del proyecto, es el poder mejorar la productividad de dicho ganado y la ganadería en su conjunto, y poder garantizar una alternativa de desarrollo rural sostenible para la población humana implicada en su crianza. Esta mejora de la explotación pecuaria familiar en el mediano y largo plazo, debería constituirse en una importante fuente de ingresos económicos para sus protagonistas directos, sirviendo de ejemplo a imitar por criadores en similares condiciones, a lo largo de la costa peruana.

Metodología

Tras la firma del Convenio entre la Universidad de Sevilla (US) y la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima-Perú (UNALM) el 15 de Agosto de 2001, que fue renovado en el 2006, se delineó el Proyecto de Desarrollo Caprino en Perú, financiado –de manera básica– por los Planes Propios de la USE y por un aporte de la Junta de Andalucía. Para llevar a cabo su desarrollo, se establecieron objetivos y características, orientados hacia una secuencia de actividades físicas, de investigación y de proyección social. A partir de un análisis inicial, derivaron una serie de puntos críticos que se ubicaron en tres ámbitos elementales de viabilidad del proyecto: (1) Situación de Mercado, (2) Proceso productivo y (3) Resultados económicos, los cuales pueden resumirse en el Esquema 1. Dentro de dichos componentes, los elementos desagregados del proyecto caprino son los siguientes:

- 1.- Análisis de los antecedentes y opciones alternativas de los criadores.
- 2.- Conceptualización del proyecto
- 3.- Caracterizaciones del sistema de producción (Sistema Rastrojero)
- 4.- Aspecto reproductivo y mejora genética
- 5.- Proceso productivo: Manejo – Alimentación – Sanidad – Instalaciones
- 6.- Proceso administrativo
- 7.- Proceso comercial



Resultados y Discusión

Para dar una imagen de lo desarrollado como producto de la relación ínter universitaria, presentamos un recuento cuantitativo sintético de resultados acumulados hasta la actualidad:

- a) Intercambios y estancias profesionales:
 - Cinco profesores españoles realizaron estancias en Perú (años 2000, 2001, 2002 y 2005).
 - Tres profesores de la UNALM realizaron estancias en España (año 2002)
 - Un profesor de la Universidad de Cajamarca hizo una estancia en España (año 2001)
 - Cuatro estancias de prácticas de bachilleres de la UNALM en España (años 2001, 2002 y 2006)
 - Dos estancias de alumnos de España y Francia en Perú (año 2008).
- b) Investigaciones realizadas:
 - Cuatro publicaciones científicas en revistas y congresos peruanos y europeos.
 - Seis tesis de grado o postgrado. Producción Animal. UNALM.
 - Cuatro investigaciones en inseminación artificial en caprinos.
- c) Otras acciones:
 - Creación del Laboratorio de Animales Menores / Centro de Investigación y Desarrollo Caprino, en UNALM (años 2002-2003)
 - Dos importaciones de semen caprino español (años 2005 y 2009).
 - Obtención de 50 animales de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de las razas Murciana y Malagueña, a partir de hembras criollas peruanas inseminadas vía cervical y laparoscópica (2006-2008).
 - Capacitación de los ganaderos del proyecto en prácticas de crianza, manejo de leche y asociacionismo (2005 - 2009).
 - Difusión de los resultados a través de eventos (año 2008).

Conclusiones y Recomendaciones

Se espera que en los próximos años, el Proyecto de Desarrollo Caprino puesto a punto con la colaboración de la US y la UNALM siga avanzando sobre todo en lo que se refiere a mejora genética de la cabaña caprina y en la formación de los ganaderos implicados en el proyecto. También es indispensable continuar la difusión de los resultados de investigación para beneficio de los ganaderos caprinos peruanos.

Agradecimientos: Este trabajo fue realizado gracias al apoyo y financiamiento de los Planes Propios de la US y por la Junta de la Andalucía (Consejería de la Presidencia).

Bibliografía

- Almeyda, M.J. 2009. Plan nacional de innovación tecnológica en bovinos de leche: 2010-2021. INIA. Perú.
- Boyazoglu J., Hatziminaoglou I., Morand-Fehr P. 2005. The role of the goat in society: past, present and perspectives for the future. *Small Ruminant Research*, 60, 13–23.
- Devendra, C. 2007. Perspectives on animal production systems in Asia. *Livestock of Science*, 106, 1–18.
- Morand-Fehr P., Boutonnet J.P., Devendra C., Dubeuf J.P., Haenlein G.F.W., Holst P., Mowlem L., Capote J. 2004. Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Ruminant Research*, 51, 175–183.

TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

- Seguridad Alimentaria: aproximación a los diferentes conceptos en el mundo
- Cooperación entre España y Marruecos para la investigación y formación en temas relacionados con el desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de residuos tóxicos en alimentos
- Cooperación del departamento de Tecnología de Alimentos de la Universidad Pública de Navarra y la Universidad Técnica de Ambato en el estudio y mejora de vinos frutales de Ecuador
- Determinación simultánea de aminos aromáticos, N-nitrosaminas y melamina en productos lácteos por SPE/GC/MS. Una apuesta por la necesidad de la producción de alimentos seguros
- Desarrollo de nuevas metodologías para la determinación de residuos de productos farmacéuticos en alimentos de origen animal procedentes de España y Marruecos

Seguridad Alimentaria: aproximación a los diferentes conceptos en el mundo

Hidalgo Moya J.R.

Abogado especialista en Consumo y Seguridad Alimentaria.

Presidente de la Sociedad Española de Seguridad Alimentaria-SESAL

jrhidalgo@icab.cat

Introducción y objetivos

Los alimentos son esenciales para la preservación de la vida de los seres humanos. Como consecuencia de ello, los poderes públicos tienen la obligación de adoptar normas eficaces para regular la producción alimentaria y los medios para que los alimentos lleguen a todos sus ciudadanos, evitando problemas de convivencia social y de inseguridad alimentaria. La evolución de la economía mundial en los últimos años ha creado diferencias importantes entre los ciudadanos de los países en desarrollo y de los denominados desarrollados, en cuanto a la disponibilidad, accesibilidad y consumo de alimentos. Una protección eficaz de los ciudadanos de cualquier país o región del mundo, en cuanto al derecho a los alimentos, precisa de una definición legal de seguridad alimentaria en su ordenamiento jurídico. El objetivo del presente trabajo es comprobar si existe un único concepto de seguridad alimentaria o bien diferentes connotaciones y criterios del concepto de seguridad alimentaria a nivel mundial o local, observando, en su caso, que evolución normativa ha podido experimentar en los últimos años y su contenido.

Metodología

En primer lugar, debemos comprobar si existe un derecho universal aplicable a todos los seres humanos con respecto al derecho a los alimentos, cuál es su contenido, comprobar su evolución normativa a nivel internacional y observar si la protección de los derechos establecida a nivel internacional determina un contenido unívoco en cuanto a la seguridad alimentaria, o bien ésta viene determinada, en cuanto a su contenido, por el desarrollo económico de los países o zonas del mundo. En este sentido, comprobaremos si el concepto legal de seguridad alimentaria presenta diferencias sustanciales entre los países en vías de desarrollo y los países industrializados o denominados desarrollados, abordando aquellos criterios o elementos que los caracterizan. Las primeras referencias para localizar el ámbito normativo propuesto serán las organizaciones o instituciones constituidas a nivel mundial, en las que participan jefes de Estado y de gobierno de todo el planeta. De la misma forma, haremos lo propio a nivel regional y local, a fin de comparar contenidos y criterios, determinando la evolución de la definición de seguridad alimentaria.

Resultados y Discusión

Una primera aproximación normativa de carácter general e internacional con respecto al derecho alimentario a nivel mundial la localizamos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, que proclamó en su artículo 25 que “toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación...” No fue hasta la década de los 70 del siglo XX, en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1974), cuando fue definida la seguridad alimentaria desde la perspectiva del suministro de alimentos: “que haya en todo tiempo existencias mundiales suficientes de alimentos básicos...para mantener una expansión constante del consumo... y contrarrestar las fluctuaciones de la producción y los precios.” Una definición cuyo criterio principal era asegurar la disponibilidad y la estabilidad nacional e internacional de los precios de los alimentos básicos (Clay, 2003).

No fue hasta 1996, en la Cumbre Mundial de la Alimentación, los jefes de Estado y de gobierno de los países miembros de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), cuando fue adoptada la siguiente definición, indicando que existe seguridad alimentaria “cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa (FAO, 1996).” La Cumbre Mundial de la Salud abrió el camino hacia la posibilidad de un enfoque de la seguridad alimentaria basado en

Cooperación entre España y Marruecos para la investigación y formación en temas relacionados con el desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de residuos tóxicos en alimentos

Ballesteros E.^{1,*}, Jurado-Sánchez B.², Azzouz A.¹

¹ Departamento de Química Física y Analítica, E.P.S. Linares, Universidad de Jaén, 23700, Linares

² Departamento de Química Analítica, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba

* eballes@ujaen.es

Introducción y objetivos

Desde la antigüedad, el acceso a alimentos sanos y nutritivos es una necesidad básica y fundamental para el buen funcionamiento de su organismo. En este contexto, existe una gran inquietud en lo que respecta a la contaminación de los alimentos debido al medio ambiente, a la industria y al empleo excesivo de productos químicos en la producción y la transformación de los mismos. Para garantizar sistemáticamente la protección de los alimentos el hombre, ha adaptado tecnologías de transformación y ha desarrollado sistemas de control de calidad de éstos con el fin de establecer una protección máxima de los consumidores y facilitar el comercio seguro tanto nacional como internacionalmente (Badui Jergal, 1999).

Un contaminante (residuo tóxico) en un alimento es una sustancia nociva para la salud. Estos contaminantes pueden ser químicos o microbiológicos. Los contaminantes químicos se pueden clasificar en inorgánicos (como por ejemplo metales pesados) y orgánicos (plaguicidas, hidrocarburos policíclicos aromáticos, N-nitrosaminas, aminas aromáticas, productos farmacéuticos, etc.). Desde el punto de vista de variabilidad y de toxicidad estos últimos son más importantes, aunque por supuesto los primeros no se pueden olvidar. Para la determinación de los residuos orgánicos se utilizan técnicas cromatográficas (cromatografía de gases y cromatografía de líquidos) y para los residuos metálicos se usan preferentemente las técnicas espectroscópicas atómicas. Sin embargo, la determinación directa de estos tipos de residuos en alimentos presenta muchas dificultades debidas fundamentalmente a la complejidad de la matriz, los bajos niveles a los que los analitos están presentes y a la gran variedad de interferentes. En la aplicación de estos métodos se requieren de etapas de preparación de la muestra previas a la determinación analítica. Estas etapas consisten en: a) modificar la matriz de la muestra, b) extraer trazas de los analitos de interés del alimento, c) eliminar interferencias ("clean-up"), d) preconcentrar los componentes, y e) derivatizar (en el caso de que sea necesario) para facilitar su detección y/o separación cromatográfica (Nollet, 2004).

En esta comunicación se hace un estudio sobre los avances que se están realizando para el desarrollo de metodologías que permitan obtener información química fiable de los alimentos y simplifiquen las operaciones implicadas en el tratamiento de las muestras alimenticias previas a la determinación de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Muchos de los métodos desarrollados recientemente permiten la determinación de los residuos tóxicos a niveles bajos de concentración y utilizan procedimientos simples, baratos, automáticos y respetuosos con el Medio Ambiente. Estas metodologías podrán ser aplicadas en las industrias productoras de alimentos con los mínimos costes económicos y ecológicos, contribuyendo al desarrollo de las zonas menos favorecidas del Mundo al poder producir y consumir alimentos más seguros. Por otro lado, otro objetivo de este proyecto ha consistido en la formación de investigadores, estudiantes y personal dedicado a la producción de alimentos en temáticas relacionadas con la seguridad y control de calidad de los alimentos.

Metodología, Resultados y Discusión

El grupo de investigación de la Universidad de Jaén en colaboración con otras Entidades [Universidad de Córdoba (España) y la Universidad de Abdelmalek Essaadi de Tetuán (Marruecos)] ha desarrollado una serie de metodologías para la determinación de residuos tóxicos en alimentos, que se describen a continuación:

1) Determinación de trazas de manganeso en distintos tipos de alimentos (hígado de vaca, ostras, riñones de cerdo y harina integral). El método propuesto se basa en el uso de un sistema automático de preconcentración que incorpora un filtro y que está acoplado un espectrómetro de absorción atómica con atomización por llama. En el sistema desarrollado se lleva a cabo de una manera continua la precipitación del manganeso en forma de óxido de manganeso, y la posterior disolución del precipitado con ácido oxálico o ácido nítrico. El rango de linealidad del método se encuentra entre 1,5 y 90 ng/mL de manganeso con una desviación estándar entre 2,6% y 3,1%. La exactitud del método se determinó usando materiales de referencia que contenían manganeso a niveles de µg/g con unos resultados satisfactorios.

2) Determinación de residuos metálicos en alimentos (aceites y verduras). El procedimiento analítico se basa en el tratamiento de alimentos mediante la extracción con microondas y la determinación de los metales mediante espectroscopía de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente y espectrometría de masas, o bien espectroscopía de absorción atómica con atomización electrotérmica. Los límites de detección del método se encuentran entre 5 y 40 ng/kg.

3) Determinación simultánea de 26 plaguicidas y 4 hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs) en aceite de oliva y orujo de oliva. El procedimiento desarrollado para este fin se divide en dos etapas: pretratamiento de muestras mediante cromatografía de geles (en columna rellena con un copolímero de estireno divinilbenceno) para la eliminación del contenido graso de la muestra, y determinación de residuos de plaguicidas y PAHs mediante cromatografía de gases y detección con espectrometría de masas en tándem. Los resultados obtenidos son satisfactorios en términos de: a) sensibilidad con límites de detección comprendidos entre 0,1–1,5 µg/kg (plaguicidas) y 50–70 ng/kg (hidrocarburos policíclicos aromáticos); b) precisión con desviación estándar relativa entre 3,0 y 7,4; y c) exactitud con una recuperación entre 84% y 110%.

4) Determinación de N-nitrosaminas y aminas aromáticas en aguas y alimentos. En ambos casos se ha utilizado un sistema continuo equipado con una columna sorbente (LiChrolut EN) para la preconcentración de las aminas y eliminación de la matriz de la muestra. La sensibilidad conseguida con el método es satisfactoria para la determinación de estos contaminantes por debajo de los límites máximos permitidos (Codex Alimentarius, 1995), obteniéndose unos resultados precisos y exactos.

5) Determinación de residuos de productos farmacéuticos en alimentos y aguas de bebida. El método se basa en el uso de un sistema continuo para la extracción en fase sólida de los analitos y su determinación mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas. El método ha sido aplicado a diferentes tipos de alimentos (leche y carne) y aguas (potables, residuales, río), con precisiones satisfactorias (desviación estándar relativa < 7 %) y exactitud (porcentajes de recuperación próximos al 100 %).

Otro objetivo que nos hemos planteado ha sido la formación de estudiantes, investigadores y personal relacionado con la producción de alimentos en el tema de Seguridad Alimentaria. Para ello se han impartido en Tetuán tres cursos titulados: a) Journées sur Sécurité Alimentaire (Diciembre de 2005); b) Ilèmes Journées sur Sécurité Alimentaire (Noviembre de 2006); y c) Journées sur le Contrôle de Qualité des Aliments (Noviembre de 2007). Por otro lado, en el año 2009 se organizó la I Reunión Científica Hispano-Marroquí sobre Seguridad Alimentaria que se celebró en Tetuán. Todos estos eventos tuvieron una gran aceptación por parte de los asistentes.

Conclusiones

En el trabajo en cooperación entre las Universidades de Jaén, Córdoba y Abdelmalek Essaadi se han desarrollado diferentes metodologías para la determinación de residuos tóxicos en alimentos (aceites vegetales, carnes, productos lácteos, verduras) que pueden ser utilizados en la industria agroalimentaria al ser sencillos, baratos y respetuosos con el Medio Ambiente, al minimizarse el uso de reactivos y disolventes y al utilizarse sistemas cerrados de análisis. Además este proyecto de cooperación ha permitido la organización de diferentes jornadas y congresos relacionados con la Seguridad Alimentaria. Con la propuesta de metodologías de análisis y con una buena difusión a nivel mundial de éstas, se conseguirá un significativo desarrollo en materia agroalimentaria al poderse producir y consumir alimentos más seguros para todos los seres humanos. De esta manera, el consumidor tendrá conciencia y conocimiento de que el alimento, además de poseer unas buenas propiedades organolépticas y ser económico, es inofensivo, puro, auténtico, beneficioso para la salud, sin modificaciones genéticas, y libre de residuos tóxicos.

Bibliografía

- Badui Jergal S. 1999. *Química de los Alimentos*. Pearson Educación, México.
- Nollet L.M.L. 2004. *Handbook of Food Analysis*. Marcel Dekker, Nueva York.
- Codex Alimentarius. 1995. *Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CODEX STAN 193-1995)* http://www.codexalimentarius.net/download/standards/17/CXS_193e.pdf

Cooperación del departamento de Tecnología de Alimentos de la Universidad Pública de Navarra y la Universidad Técnica de Ambato en el estudio y mejora de vinos frutales de Ecuador

Arozarena I.^{1*}, Ortíz J.², Marín-Arroyo M.R.¹, Navarro M.¹, Noriega M.J.¹

¹ Dpto. Tecnología de Alimentos, Universidad Pública de Navarra, Campus Arrosadía s/n, 31006, Pamplona

² Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

* inigo.arozarena@unavarra.es

Introducción y objetivos

En Ecuador no es posible el cultivo de uva de vinificación, pero existe una apreciable actividad económica ligada a la producción de vinos de otras frutas. Destaca en este sentido la mora andina o mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.), especie característica de zonas altas tropicales de Sur y Centroamérica (Schreckinger et al., 2010). Es un cultivo importante la sierra ecuatoriana. Se consume en fresco, en forma de jugos, pulpas congeladas, mermeladas, y vinos. Se trata de una especie de la que existen escasas referencias bibliográficas de carácter científico.

En esta comunicación se resume el trabajo que se viene realizando desde el año 2009 en el marco de un proyecto de investigación conjunta (financiado por la AECID - programa PCI: proyectos A/016087/08 y A/023823/09) entre Dpto. de Tecnología de Alimentos de la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y la Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos (FCIAL) de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), encaminado al estudio y mejora de los vinos frutales en la provincia de Tungurahua. En el proyecto participa también la agrupación local Asociación de Mujeres Trabajadoras "Alborada" (ASOMA), que cuenta con una planta de producción de vinos dulces de mora y de manzana.

Los objetivos del proyecto fueron: (1) impulsar la producción y comercialización de vinos de frutas por parte de la ASOMA; (2) mejorar los procesos de elaboración para aumentar la calidad de los vinos y la capacidad de producción de la ASOMA; (3) incrementar el estado actual de conocimientos científicos sobre las características de los vinos de frutas de la región, en particular de mora andina; (4) aumentar la capacitación en la UTA en relación a la tecnología enológica y la caracterización analítica de los vinos.

Metodología

En el proyecto se planteó en dos planos. Por un lado, en el ámbito de la ASOMA se aportó a las mujeres de capital y de apoyo técnico para que reanudara la producción de vinos de frutas, mediante la adquisición de determinados materiales (materias primas, envases, etc.), y para que adecuara su situación legal (obtención de registro sanitario de sus productos) con vistas a mejorar las posibilidades de comercialización de sus vinos.

Por su parte, en lo que se refiere al ámbito de las universidades se desarrollaron de una serie de trabajos de investigación, con vistas a caracterizar analíticamente los vinos de frutas locales y establecer pautas de mejora en los procesos de elaboración empleados en la región. Desde un primer momento se marcó como requisito básico que dichas pautas de mejora fueran fácilmente transferibles a las condiciones de la planta de producción de la ASOMA; esto es, un equipamiento extremadamente básico y un proceso de elaboración muy artesanal. Así en la UTA se elaboraron, a pequeña escala, vinos de manzana y de mora de acuerdo a distintos diseños experimentales en los que se introdujeron diversas variantes tecnológicas como: uso de levaduras vínicas seleccionadas frente a la levadura de panificación habitualmente empleada en la zona, fermentación en presencia o ausencia de las partes sólidas, adición de enzimas pectinolíticos para mejorar la clarificación y/o extracción de color, elaboración de vinos con diferentes proporciones de fruta y agua, o con diferente concentración de azúcares, etc. Estos trabajos de investigación fueron realizados por 7 estudiantes de la FCIAL-UTA con vistas de culminar sus estudios de Ingeniería de Alimentos. En la UTA, los vinos fueron analizados tanto desde el punto de vista sensorial (análisis de preferencia mediante escala hedónica) como instrumen-

tal (análisis básicos, parámetros de color y composición fenólica global) para lo cual se realizaron una serie de talleres de formación previos. Así mismo, se enviaron muestras de los vinos experimentales a la UPNA donde dos estudiantes españolas de posgrado las analizaron de forma más profunda, fundamentalmente su color y composición fenólica (análisis mediante cromatografía líquida de antocianos, elagitaninos, etc.).

En el año 2010, de forma paralela al propio proyecto, la UPNA y la UTA comenzaron a colaborar con la Corporación Gruppo Salinas (www.salinerito.com), una agrupación indígena ecuatoriana con más de 30 años de historia, que cuenta con alrededor de 50 microempresas del ámbito agroalimentario y textil. La colaboración consistió en el envío de un alumno Ingeniero Agrónomo de la UPNA para que realizara su Trabajo Fin de Carrera estudiando las posibilidades de producir vinos de mortiño (arándano) en Salinas. La estancia del estudiante español se financió a través del Programa "Formación Solidaria" de la UPNA (Irisarri y Otano, 2011).

Resultados y discusión

Los trabajos desarrollados por los estudiantes de la UTA han permitido obtener resultados interesantes, algunos de ellos transferibles a las condiciones de producción comercial de las empresas locales de vinos. A modo de ejemplo: (1) el empleo de levaduras vínicas, con respecto a la levadura de panificación habitual, supusieron una mejora significativa tanto de la velocidad y regularidad de las fermentaciones como de la calidad final de los vinos (Arozarena et al., 2010) (Tabla 1); (2) las enzimas pectinolíticas fueron particularmente útiles para acelerar la clarificación de los vinos de manzana, mientras que no afectaron ni a la limpidez ni al color de los vinos de mora; (3) parece recomendable la fermentación en presencia de las partes sólidas de la uva, puesto que aumentó el rendimiento en vino, la riqueza en polifenoles y actividad antioxidante de los vinos, además de simplificar el proceso de elaboración.

TABLA 1. Valoraciones medias del aroma y apreciación global de los vinos de mora y manzana elaborados con diferentes levaduras *

Levadura	Vinos de mora		Vinos de manzana	
	Aroma	Apreciación global	Aroma	Apreciación global
Vínica 1	5,1	5,5	5,0	4,9
Vínica 2	5,4	5,8	6,8	6,9
Vínica 3	6,4	6,5	5,6	5,7
Panificación	4,4	4,0	3,9	3,3

* Valoración realizada mediante escala hedónica de 7 puntos (1 – me disgusta mucho; 7 – me gusta mucho).

Por su parte la caracterización analítica del color y composición fenólica realizada en la UPNA ha dado resultados interesantes que están en vías de ser publicados (Arozarena et al., 2011), particularmente en lo que respecta a los vinos de mora andina: (a) se ha caracterizado su composición en antocianos y se han podido establecer vínculos estadísticamente significativos entre ésta y diversos parámetros de color; (b) se ha comprobado que los elagitaninos constituyen el grupo de polifenoles mayoritario en los vinos de mora, así como el principal responsable de la actividad antioxidante de los mismos.

Conclusiones y recomendaciones

El proyecto ha permitido por un lado que una asociación de mujeres reanude y mejore su producción y comercialización de vinos de frutas. Y por otro, los trabajos de investigación realizados han permitido mejorar la capacitación y conocimientos de la UTA en tecnología y análisis de vinos, y han generado resultados interesantes desde el punto de vista de su divulgación científica.

En el futuro se espera continuar la cooperación entre la UPNA y la UTA en base a una acción integrada que permita que la FCIAL-UTA se fortalezca en el ámbito de la investigación en Tecnología de Alimentos, en la línea de vinos frutales, y en otras líneas; y que beneficie también a entidades externas, como la ASOMA, el Gruppo Salinas, y otros.

Bibliografía

- Arozarena I., Ortiz J., Córdova I., Marín-Arroyo M.R., Navarro M., Noriega M.J., Guano P., Andrade M.J., Salazar G. 2010. Consumer acceptability of Andean blackberry (*Rubus glaucus* Benth) wines elaborated with selected bread and wine yeasts. 4th European Conference in Sensory and Consumer Research (2010), Vitoria, España, 5 al 8 de septiembre de 2010.
- Arozarena I., Ortiz J., Córdova I., Urretavizcaya I., Marín-Arroyo M.R., Noriega M.J., Navarro M. 2011. Characterization of color, phenolic composition and antioxidant activity of Andean blackberry (*Rubus glaucus* Benth.) wines elaborated under different processing conditions. En proceso de publicación
- Irisarri S., Otano G. 2011. Diez años del programa de movilidad Formación Solidaria: Evaluación, retos y perspectivas de futuro. V Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo. Cádiz.
- Schreckinger M.E., Lotton J., Lila M.A., and Gonzalez de Mejia, E. 2010. Berries from South America: A Comprehensive Review on Chemistry, Health Potential, and Commercialization. *Journal of Medicinal Food*, 13 (2), 233–246.

Determinación simultánea de aminas aromáticas, N-nitrosaminas y melamina en productos lácteos por SPE/GC/MS. Una apuesta por la necesidad de la producción de alimentos seguros

Jurado-Sánchez B.¹, Ballesteros E.^{2,*}, Gallego M.¹

¹ Departamento de Química Analítica, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba

² Departamento de Química Física y Analítica, E.P.S. Linares, Universidad de Jaén, 23700, Linares

* eballes@ujaen.es

Introducción y Objetivos

La preocupación por la presencia de compuestos tóxicos tales como las aminas aromáticas (AAs), N-nitrosaminas (NAms) y la melamina en los productos lácteos ha aumentado en los últimos años. Entre las rutas de contaminación más importantes se incluyen el empleo de nitritos y nitratos como conservantes que pueden reaccionar con aminas secundarias dando lugar a NAms; el secado de los alimentos como ocurre en el caso de la preparación de la leche deshidratada o la migración de estos compuestos (en especial las AAs) desde los adhesivos y la tinta empleada en los envases así como desde los utensilios de cocina. La melamina, que se utiliza en la fabricación de plásticos, también se puede añadir ilegalmente a los productos lácteos para aumentar aparentemente su contenido proteico. La toxicidad de las AAs y NAms es elevada y puede causar varios tipos de cánceres (vejiga, hígado) y son teratogénicas; la melamina aunque es menos tóxica, se ha empleado en grandes dosis para adulterar productos lácteos pudiendo originar cálculos urinarios, insuficiencia renal aguda e incluso la muerte infantil.

Proteger la salud humana de la exposición a estos contaminantes orgánicos es un objetivo prioritario de los gobiernos de todo el mundo. Como consecuencia, el uso y presencia de estos residuos en alimentos son objeto de regulaciones muy estrictas y es por ello fundamental el empleo de métodos de análisis que permitan su identificación con límites de detección adecuados e incluso inferiores a las concentraciones máximas establecidas, dadas las tendencias actuales de disminuirlas. Pero en la determinación de residuos en matrices complejas se requieren tratamientos de los alimentos que incluyen etapas de extracción laboriosas y de clean-up previas a su determinación mediante técnicas cromatográficas.

Hoy en día es prioritario el desarrollo de metodologías rápidas, simples, sensibles y respetuosas con el medio ambiente, para la determinación de estos residuos en alimentos. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo se centra en el desarrollo de un método de análisis exacto y preciso para determinar una amplia variedad de aminas en leche y productos lácteos de acuerdo a los niveles de seguridad establecidos por las normativas americanas y europeas más restrictivas. La investigación también tiene por objeto el utilizar un sistema continuo de extracción en fase sólida para llevar a cabo el clean-up de las muestras y la preconcentración de los analitos.

Metodología

El procedimiento utilizado para el pretratamiento de la muestra y la determinación simultánea de 16 aminas (9 AAs, 6 NAms y melamina) en leche y productos lácteos consta de las siguientes etapas: (i) homogeneización y pesada exacta de ~5 g de muestra (leche, nata, yogur o queso); (ii) precipitación de las proteínas con acetonitrilo (5 mL) y centrifugación (5000 rpm durante 5 min); (iii) cambio de la fase de muestra en acetonitrilo a un medio acuoso mediante evaporación/redisolución del sobrenadante (secado con N₂, redisolución con 5 mL de NaHCO₃ 0.1 M, pH ~8); (iv) extracción de los analitos y eliminación de la matriz de la muestra empleando un módulo continuo de extracción en fase sólida (SPE) equipado con una columna sorbente empaquetada con 75 mg de LiChrolut EN; (v) elución de los analitos con 150 µL de una mezcla de acetato de etilo:acetonitrilo (9:1); y (vi) determinación de los

analitos mediante la inyección de 1 µL del extracto en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas (GC/MS) equipado con una columna SP-2380 [30 m × 0.25 mm × 0.25 µm poly (90% biscianopropil/10% cianopropilfenil siloxano)].

Resultados y Discusión

El método propuesto se aplicó a la determinación de 6 N-nitrosaminas (N-nitrosodimetilamina, N-nitrosodietilamina, N-nitrosopirrolidina, N-nitrosomorfolina, N-nitrosopiperidina y N-nitrosodibutilamina), 9 aminas aromáticas (anilina, 2-cloroanilina, 4-cloroanilina, 2,4-dicloroanilina, 2,6-dicloroanilina, 3,4-dicloroanilina, 3,5-dicloroanilina, 2,4,5-tricloroanilina y 2-nitroanilina) y melamina en leche materna, leche cruda de vaca, leche comercial (entera, semidesnatada, desnatada y deshidratada) y productos lácteos (queso, yogur y nata). N-nitrosodibutilamina se detectó en 2 muestras (una leche entera de vaca y otra de leche de cabra semidesnatada) de las 24 muestras de leche analizadas, y N-nitrosodimetilamina, N-nitrosodietilamina y N-nitrosopiperidina en 2 muestras de leche de vaca y 2 muestras de queso a concentraciones comprendidas entre 0,25 y 1,6 mg/kg. En relación a las aminas aromáticas, también se detectaron algunas como la anilina, 4-cloroanilina y 3,5-dicloroanilina en 2 muestras de leche de vaca, una leche deshidratada y una muestra de queso; en todos los casos a concentraciones inferiores a los límites máximos de residuos permitidos por la legislación europea (concentración total de aminas: 20 µg/kg). La melamina se encontró en las 2 muestras de leche de vaca deshidratada analizadas a concentraciones similares (2,5-3,5 µg/kg), pero por debajo del límite máximo permitido (2,5 mg/kg) por la legislación europea para los alimentos importados por la UE desde China. El método desarrollado también se aplicó a la determinación de estos compuestos en cuatro muestras de leche materna como un procedimiento no invasivo para evaluar la exposición a estos compuestos. Ninguno de los analitos se detectó en ninguna de las cuatro muestras analizadas.

Conclusiones

En este trabajo se ha desarrollado un nuevo método para la determinación simultánea de 16 aminas pertenecientes a diferentes familias (aminas aromáticas, N-nitrosaminas y melamina) en leche y productos lácteos. El método propuesto proporciona una sensibilidad muy elevada con límites de detección bajos, entre 15 y 130 ng/kg, una precisión adecuada (desviaciones estándar relativas menores del 7%) y gran exactitud (recuperaciones próximas al 100%). Los objetivos planteados inicialmente se han conseguido con creces por lo que este método puede ser candidato para el control de calidad de alimentos lácteos con varias alternativas: i) evaluar el contenido de residuos de aminas tóxicas producidas durante el procesado de los alimentos; ii) evaluar el contenido de estos contaminantes procedentes de los envases utilizados para la conservación y transporte de productos lácteos o utensilios usados en la manipulación; iii) controlar la adulteración de leche con melamina cuando se adiciona ilegalmente para aumentar su contenido proteico aparente.

Desarrollo de nuevas metodologías para la determinación de residuos de productos farmacéuticos en alimentos de origen animal procedentes de España y Marruecos

Azzouz A., Ballesteros E.*

Departamento de Química Física y Analítica, E.P.S de Linares, Universidad de Jaén,
23700 Linares, Jaén, España

* eballes@ujaen.es

Introducción y objetivos

El tratamiento farmacológico de animales en el Mundo depende del país donde se realice la cría del ganado, mientras que en los países desarrollados están permitidos el uso de unos y prohibidos el uso de otros, en los países menos desarrollados, su utilización es variada dependiendo del país y del poder adquisitivo del ganadero, ya que en la mayoría de los cuales no existe legislación que restrinja su uso. De esta manera, los productos alimenticios de origen animal (músculo, hígado, riñón y leche) pueden contener residuos de productos farmacéuticos (PFs) que pueden tener efectos indeseables sobre la salud del consumidor y sobre las propiedades tecnológicas de los alimentos. El origen de estos residuos procede fundamentalmente del tratamiento veterinario y en algunos casos por el consumo de agua o alimentos contaminados. La Comisión del Codex Alimentarius de la FAO (Codex Alimentarius Commission, 2011) y la Comunidad Europea (Council Regulation No.37/2010/EEC, 2010) han establecido límites máximos de residuos (LMR) para productos farmacéuticos en diferentes tipos de alimentos de origen animal.

Debido a los reducidos niveles de residuos de productos farmacéuticos que se pueden encontrar en las matrices complejas de alimentos, se necesitan de procedimientos previos a su determinación que permitan la extracción de los PFs y su preconcentración. Estos procedimientos incluyen etapas de homogeneización y/o digestión enzimática del homogeneizado, extracción/limpieza, enriquecimiento, y, en algunos casos, derivatización de los compuestos a determinar. Nuestro grupo de investigación está llevando a cabo la automatización de estas etapas mediante el uso de sistemas continuos de flujo que utilizan una columna rellena de un adsorbente que permite la extracción en fase sólida y la preconcentración de los analitos en diferentes tipos de muestras (Azzouz et al., 2010).

Los residuos de PFs presentes en diversos productos de origen animal y sus derivados, han sido determinados por cromatografía de líquidos con diferentes tipos de detectores (fluorescencia, electroquímico o espectrometría de masas). Recientemente se están desarrollando metodologías para la determinación de residuos farmacéuticos en muestras de carne y leche basados en el uso de la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa que proporcionan una excelente sensibilidad, especificidad y una elevada resolución cromatográfica de los diferentes compuestos (Botsoglou y Fletouris, 2004).

El objetivo de este trabajo consiste en el desarrollo de un método para la determinación simultánea de residuos de productos farmacéuticos en diferentes tipos de alimentos de origen animal (tejidos animales y leche) de una manera automática, sencilla y respetuosa con el Medio Ambiente, y que permita la: 1) eliminación de las proteínas y lípidos de las muestras de alimentos que interfieren la determinación de PFs, 2) extracción y preconcentración de PFs; 3) derivatización de PFs; y 4) determinación de los derivados de los PFs mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas.

Metodología

El procedimiento utilizado para el pretratamiento de la muestra y la determinación de los productos farmacéuticos en muestras de origen animal incluye las siguientes etapas: (i) triturado y homogeneización de las muestras, (ii) pesada de 2-5 g de tejido animal o leche, respectivamente, (iii) adición de 10 ml de la mezcla (acetonitrilo-agua), (iv) precipitación/centrifugación (agitación durante 30 s y centrifugación a 4000 rpm durante 10 min), (v)

DESARROLLO RURAL

- Abastecimiento alimentario y desarrollo rural en economías en transición: Caso del sector hortícola cubano
- El papel de las Escuelas de Campo en el fortalecimiento de las capacidades de los campesinos de las comunidades de San José de Cusmapa (Nicaragua)
- Condicionantes para implementar la biotecnología agrícola como instrumento de desarrollo: cultivo de OGM's y pequeños agricultores en el sur de la India
- El Curso AECID-INIA sobre Desarrollo Rural y Sistemas Agrarios Sostenibles: Una experiencia de transferencia multilateral de conocimiento
- Sistemas agroalimentarios localizados: hacia la seguridad y la soberanía alimentaria de los pueblos. Estudios de caso comparados en Brasil, México, Estado español y Francia
- Análisis del impacto socioeconómico de los programas de promoción del cultivo energético de *Jatropha curcas* L. en comunidades rurales de Chiapas, México

Abastecimiento alimentario y desarrollo rural en economías en transición: Caso del sector hortícola cubano

Briz J., Briz T.

Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. ETSI Agrónomos UPM. Madrid
* julian.briz@upm.es

Introducción y objetivos

La economía centralizada cubana se enfrenta al reto de lograr un abastecimiento alimentario adecuado, que satisfaga los deseos del consumidor y simultáneamente impulse el desarrollo rural, en un nuevo marco regulatorio. Paradójicamente, las tierras propiedad del Estado permanecen ociosas, en tanto que Cuba importa un 80 por ciento de los alimentos que necesita. Las instituciones oficiales han mostrado en ocasiones su capacidad innovadora para resolver problemas de la agricultura, pero el sistema no permite trasladar a los consumidores dichos avances y faltan las inversiones y recursos humanos capacitados para lograr un desarrollo rural sostenible. El trabajo muestra los resultados de un proyecto de investigación en realización, para conocer el potencial de mercado de productos hortícolas en la ciudad de la Habana, distrito de Marianao. Los mercados intervenidos por el Estado muestran un funcionamiento inadecuado de la cadena de valor alimentaria. A los desajustes de la logística de abastecimiento, se une la falta de transparencia, escasa variedad de productos y baja calidad. La falta de comunicación productor-consumidor, y el carácter de funcionario estatal de los agentes comerciales son algunas de las causas de la deficiente situación.

Metodología

El estudio plantea un análisis de la cadena de valor alimentaria siguiendo el modelo habitual de eslabones comerciales, complementado con un trabajo de campo, con 16 entrevistas personales, cara a cara, a los agentes clave, con muestreo de conveniencia. Asimismo se han visitado 30 distintas modalidades de distribución alimentaria en el momento actual, MAE, MAOD, puntos de venta menores. Por cuestiones de oportunidad se ha centrado en el distrito habanero de Marianao.

Resultados

El trabajo permite identificar aspectos clave en los diferentes puntos de venta, así como los problemas más importantes de los mismos, identificados en los trabajos de campo realizados en el proyecto

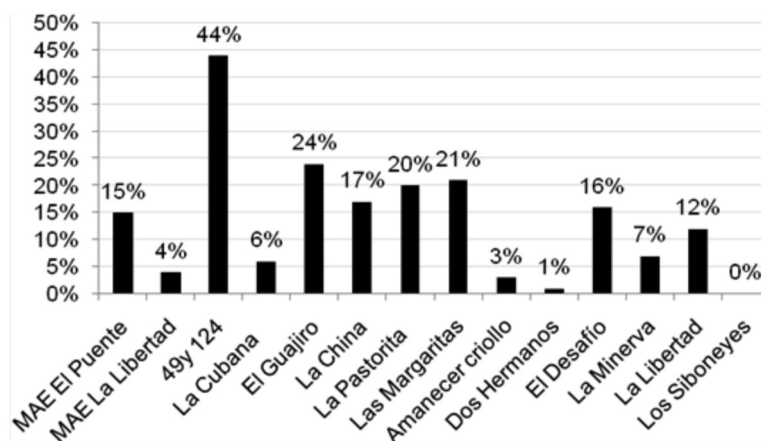


FIGURA 1. Disponibilidad de alimentos en porcentaje de necesidades en los diferentes puntos de venta del distrito habanero de Marianao (Cuba).

Conclusiones y recomendaciones

El resultado del estudio muestra las serias dificultades que muestra una economía central planificada para abastecer de alimentos a la población, como se venía constatando en experiencias anteriores, que han evolucionado a la economía de mercado. En nuestro caso, la cantidad y calidad de hortalizas frescas de la agricultura cubana apenas satisface el 14 por ciento de la demanda y su calidad es muy baja. El sector productor agrario se encuentra con falta de orientación, al no tener comunicación con el consumidor, insuficiencia de recursos económicos, lo que conlleva a un escaso desarrollo rural y una fuerte tasa de emigración a la urbe. La situación es similar en los eslabones comerciales. No existe un sistema de precios que aporte transparencia en las operaciones, las acciones de intervención en los mercados provocan respuestas inesperadas y el consumidor se encuentra en un mercado cautivo, donde sus deseos no se ven reflejados en la actitud de los propios vendedores, cuyos salarios están fijados sin considerar su rendimiento.

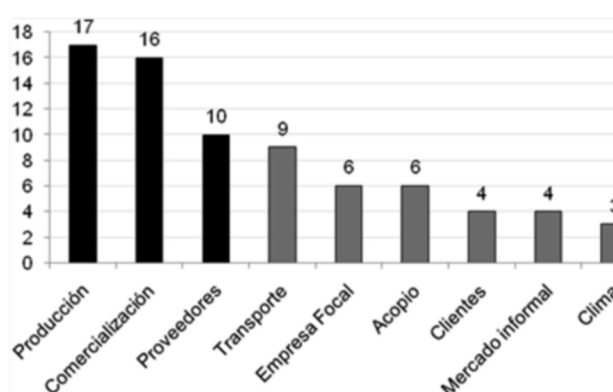


FIGURA 2. Principales problemas detectados en la cadena de valor alimentaria cubana

La revisión del modelo actual y sus perspectivas para liberalizar la economía siguiendo otros países del anterior bloque socialista es un tema de actualidad. El éxito de la economía china se toma como posible modelo a seguir por las autoridades cubanas, que han manifestado públicamente el agotamiento del modelo actual. Los debates en Mayo 2011 en el PCC para su posible reforma es un tema de gran interés para el futuro. La cadena alimentaria se muestra como la espina dorsal en el abastecimiento de productos perecederos como las hortalizas, que requieren variedad en la oferta, rapidez en la distribución y seguimiento de los deseos del consumidor. Con ella se pueden movilizar recursos latentes, incentivos a los agentes comerciales y en definitiva impulsar el desarrollo rural, de una agricultura que tiene la ventaja comparativa de la proximidad.

Agradecimientos: Nuestro agradecimiento a la AECID, patrocinadora del proyecto que durante 2010-2011 está permitiendo analizar sobre el terreno la situación de la cadena alimentaria. Asimismo al Comité de Cooperación de la UPM que está facilitando el desplazamiento de estudiantes para realizar los TFC y a la CUJAE por su apoyo y colaboración.

Bibliografía

- Acevedo J.A., Gómez M., López T., Amaro D. 2011. *Análisis de la cadena de valor hortofrutícola del Municipio Marianao en La Habana Cuba. En Cadena de valor agroalimentaria: Un análisis de casos reales. Coord J. Briz, I de Felipe. Edit. Agrícola. Madrid.*
- Briz J., de Felipe I., Briz T. 2010. *La cadena de valor alimentaria: un enfoque metodológico. Boletín Económico De ICE N° 2983. Madrid, España.*
- Lazzarini S., Chaddat. F., Cook. L. 2001. *Integrating supply Chain and network analysis: The study of Netchains. Journal on Chain and Network Science 1 (1).*
- PCC 2010. *Lineamientos de la política económica y social. La Habana, Cuba.*

El papel de las Escuelas de Campo en el fortalecimiento de las capacidades de los campesinos de las comunidades de San José de Cusmapa (Nicaragua)

Tarancón Juanas M., Hernández G., Trueba I.

Grupo de Cooperación Planificación y Gestión Sostenible de Desarrollo Rural-Local
Universidad Politécnica de Madrid, España.

Introducción y objetivos

Las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) son un proceso de extensión agraria, investigación y educación dirigido de forma preferencial a pequeños agricultores de subsistencia de los países más afectados por el hambre y la pobreza. Su objetivo principal es desarrollar las capacidades de estos agricultores, para que sean decisores de su propio desarrollo agrario y humano. Las Escuelas de Campo de Agricultores aparecen como un nuevo paradigma de extensión agrícola con un objetivo estratégico fundamental “ayudar a los agricultores a desarrollar sus habilidades analíticas, pensamiento crítico, y creatividad para que aprendan a tomar mejores decisiones” (Kenmmore, 2002). Rolando Bunch (1982) hace hincapié en la importancia de la motivación de los productores, en la conexión entre investigación y aprendizaje y en las claves experimentadas en programas de desarrollo agrario con pequeños campesinos. Sin duda comparte muchos conceptos con la metodología ECAs. La máxima de “Lo que oí, lo olvidé; Lo que ví, lo recuerdo, pero lo que hice puedo hacerlo” (Bunch, 1982) ha evolucionado en la metodología ECA a “Lo que oigo, lo olvido; lo que veo, lo recuerdo; lo que hago lo aprendo; lo que sirve, lo uso” (FAO, 2002).

Metodología: Escuela de Campo de Agricultores

Las ECAs están constituidas por grupos de agricultores/as (15 a 25) que se reúnen semanalmente, durante todo el ciclo vegetativo de un cultivo, con el fin de compartir y dar valor al conocimiento local, adquirir nuevos conocimientos y encontrar mejores estrategias para el manejo de los cultivos. Durante el proceso están siempre acompañados por un facilitador, persona que tiene la función de estimular el autoaprendizaje de cada uno de los participantes a través de la observación, reflexión y el análisis de los fenómenos o procesos que ocurren en el contexto de la ECA (FAO, 2005). El “aula” de una ECA es el campo y el “cursos” en el cual participan es el desarrollo del cultivo desde la siembra hasta la comercialización del producto cosechado. Los temas tratados en una ECA están enmarcados en las fases del cultivo, aunque no necesariamente debe abarcar todas las etapas sino que debe concentrarse en las que los integrantes de la ECA solicitan apoyo. Esto requiere una priorización de la temática, que debe realizarse antes de iniciar el ciclo, y en la que participarán activamente los agricultores involucrados en la ECA.

El Análisis del Agro-Ecosistema (AAE) es el corazón de una ECA y del manejo integrado del cultivo. Consiste en analizar y discutir el balance de los componentes de un Agro-Ecosistema para tomar una decisión adecuada a fin de mejorar la situación del cultivo (FAO, 2002). Comienza realizándose observaciones detalladas del cultivo para hallar posibles problemas que se presenten en el mismo y en base a las conclusiones del AAE, el grupo decide reunión tras reunión como manejar la parcela. Además las ECA's cuentan con una serie de sesiones especiales: de diagnóstico participativo y programación de la ECA, evaluación inicial y final de conocimientos “Prueba de la Caja” (mide los conocimientos de participantes para descubrir los puntos débiles donde se debe incidir en el plan de capacitación), feria tecnológica (se crea un espacio para difundir las actividades y filosofía de las ECA's a otras comunidades).

Resultados y discusión

Los grupos de cooperación (AgSystems y Grupo de Cooperación de Gestión y Planificación para el Desarrollo Rural y Local) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) comenzaron a trabajar en la zona de San José de Cusmapa en 2007, aunque ya anteriormente, en el año 2004 un estudiante de la misma universidad (Arturo Angulo) estuvo sistematizando y analizando esta metodología en el municipio de San José de Cusmapa, Nicaragua (Figura 1).

La primera ECA de esta zona se realizó en la comunidad de El Mamey (2004), y en ella participaron las comunidades de

El Terrero, Los Llanitos, Mamey y el Naranjo. La temática se centraba principalmente en el manejo de sistemas de riego para los cultivos. La financiación fue de FAO-PESA y PROMIPAC y apoyo técnico de PROMIPAC e INSFOP-UNICAM (Instituto de Formación Permanente-Universidad Campesina). En estas ECA's uno de los principales objetivos era formar como futuros facilitadores a campesinos de estas mismas comunidades. En el año 2006, la ECA fue realizada por los facilitadores de algunas de las comunidades participantes en la ECA del 2004. Se realizó en la comunidad de El Terrero con las comunidades de Imire, Angel 3 y el Jobo como participantes. Tuvo el apoyo financiero FAO-PESA y PROMIPAC y seguimiento técnico de PROMIPAC e INSFOP-UNICAM. En esta ECA la temática se basó fundamentalmente en los cultivos de grano básico. A partir del siguiente año, la UPM comienza a participar en esta iniciativa mediante el apoyo financiero y técnico mediante estudiantes y profesores. En este año ya se cuenta con doce facilitadores de las comunidades y se realiza la ECA en la comunidad del Zapote (municipio de Somoto). En 2008 se realizaron tres ECA's. Dos de ellas, con cultivos de patio (hortícolas), en las comunidades de Los Llanitos y Ángel 3, participando las comunidades de Mojón y La Fuente. La otra ECA era de cultivos de grano básico y se realizó en la comunidad de El Naranjo. Fue impartida íntegramente por los 12 facilitadores campesinos formados a lo largo de los años anteriores. El apoyo financiero fue principalmente de la UPM y el seguimiento técnico por INSFOP-UNICAM.

Durante el año 2010 se realizó una ECA en la comunidad de Ángel 2 de cultivos hortícolas en el que participaron miembros de las comunidades de El Roble, El Rodeo, El Apante y Ángel 2. Al igual que en el 2008, la ECA fue impartida íntegramente por los doce facilitadores campesinos y con el apoyo financiero de la UPM y el seguimiento técnico de INSFOP-UNICAM. De forma paralela, se ha ido reforzando los conocimientos de los campesinos participantes en las ECA's con formación en el ámbito nutricional y comercial. Como resultados de los años de actuación en San José de Cusmapa se han obtenido cuatro ECA's que benefician a doce comunidades, doce promotores formados que han tenido la iniciativa de crear una cooperativa gracias a su fortalecimiento para emprender proyectos de forma independiente y comunitaria.

Conclusiones y recomendaciones.

Las ECA's en San José de Cusmapa han contribuido claramente al fortalecimiento de las capacidades de los campesinos para emprender proyectos de manera independiente, es decir, a que sean decisores de su propio desarrollo agrario y humano. Además, también ha consolidado el fortalecimiento comunitario, ya que los productores han tenido que interactuar de manera comunitaria para la realización de muchas de las acciones demandadas (trabajos en la parcela, preparación de alguna de las sesiones, comercialización de los productos). Otra potencialidad de las ECAs es el fortalecimiento Inter-comunitario mediante la ejecución de las ECA's con participantes de varias comunidades o cuando productores de una comunidad participando como facilitadores en otras comunidades. A través de la experiencia de las ECAs en San José de Cusmapa y de otras referenciadas, se verifica que las ECAs tienen un importante potencial para ligar la investigación agraria de los Centros Experimentales o de Investigación con las necesidades reales de los pequeños productores más pobres. Además de poder convertir a los propios productores en sujetos activos de las investigaciones.

Bibliografía

- Angulo A. 2005. *Análisis de las potencialidades de la metodología "Escuelas de campo de agricultores" en los procesos de desarrollo rural. El caso de la ECA-CUSMAPA-MAMEY*. DEA, UPM, 100 pp.
- Bunch R. 1995. *Dos Mazorcas de Maíz: Una Guía para el Mejoramiento Agrícola Orientado Hacia la Gente*. Primera edición: 1982. Vecinos Mundiales, EE.UU.
- FAO 2005. *Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el PESA-Nicaragua. Una experiencia para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional en Nicaragua*. Honduras, 27 pp.
- FAO 2002. *Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo de Agricultores (ECA)*. Proyecto FAO GCP/PER/036/NET. Perú, 89 pp.
- Kenmore P. 2002. *Integrated Pest Management*. *International Journal on Occupational & Environmental Health* 8 (3) 173-74.
- Trueba I. 2006. *El fin del hambre en 2025. Un desafío para nuestra generación*. Ed. Mundi Prensa. 921 pp. Madrid (España).

Cusmapa en el Departamento de Madriz y en Nicaragua



FIGURA 1. Localización zona de estudio en Nicaragua.



FIGURA 2. Comunidades en San José de Cusmapa (Nicaragua).

Condicionantes para implementar la biotecnología agrícola como instrumento de desarrollo: cultivo de OGM's y pequeños agricultores en el sur de la India

Poli E.^{*}, Serra T., Gil J.M.

CREDA-UPC-IRTA Edifici ESAB. C/ Esteve Terrades, 8 E-08860 Castelldefels, Barcelona.

^{*} elena.poli@upc.edu

Introducción y objetivos

En este trabajo se propone investigar el potencial de la biotecnología agrícola para ser utilizado como una herramienta de desarrollo social y económico en el contexto de la India rural. Muchas esperanzas están puestas en la biotecnología para aumentar la productividad agrícola y beneficiar finalmente a los agricultores de escasos recursos, sin embargo la investigación anterior ha demostrado que para estas ventajas se materialicen, todavía quedan una serie de obstáculos técnicos que superar, así como obstáculos institucionales y socio-económicos que deben tenerse en cuenta, incluso si la tecnología es técnicamente eficaz. Basándose en la literatura previa y en el trabajo de campo basados en la investigación en la India, esta investigación tiene como objetivo proporcionar una doble contribución a esta línea de razonamiento. Por un lado se va a analizar, para las distintas categorías de agricultores, las necesidades reales que la biotecnología puede abordar, por el otro, se identificarán las limitaciones a las cuales se enfrentan los agricultores en traer los beneficios de ella. Este análisis considera que, en función de una serie de factores, las necesidades que los agricultores expresan son múltiples y en algunos casos, en contraste entre ellas. Por lo tanto, esperar que exista un único camino a seguir para que toda la sociedad se beneficie de aplicaciones de la biotecnología podría no ser realista. Sin embargo, la identificación de las variables que afectan el impacto en los diferentes grupos sociales puede facilitar las instituciones de desarrollo y políticas de los países en desarrollo para determinar las categorías que se verán negativamente afectadas, y desarrollar soluciones en consecuencia. De esta manera los cambios tecnológicos introducidos por la biotecnología pueden ser dirigidos a responder a unos objetivos sociales claros.

Metodología

Se analizó el impacto multifacético de aplicaciones de la biotecnología en los pequeños agricultores basada en el estudio de caso del Distrito de Dharmapuri, Tamil Nadu, India. Entrevistas semi-estructuradas y exploratorias se llevaron a cabo con 100 productores de algodón - de los cuales 24 por ciento eran mujeres. La investigación de campo también incluyó consultas con científicos y representantes de las empresas locales de semillas (Rasi Seeds y Mahyco) que participan en el desarrollo de semillas de algodón transgénico. Estas entrevistas, recogidas entre marzo y julio de 2007, se utilizaron inicialmente en esta investigación con el fin de informar sobre el proceso de entrevistar a dos actores clave: el Director del Departamento de Agricultura y el encargado oficial de Extensión Agrícola, ambos del Distrito de Dharmapuri. Este trabajo exploratorio previo ha sido de gran ayuda para aclarar posiciones diferentes sobre un tema o para investigar las críticas de que un actor puede haber hecho de otro. Eventualmente, estas entrevistas se utilizaron para desarrollar un análisis cualitativo que se utilizó para discutir, para confirmar o rechazar los informes de la literatura académica sobre la realidad de los pequeños agricultores de algodón de los titulares de este Distrito.

Resultados y Discusión

Estos datos cualitativos se han utilizado para analizar las limitaciones socio-económicas que pueden obstaculizar que los pequeños agricultores se beneficien de las aplicaciones de la biotecnología. El análisis cualitativo tiene dos rutas: por un lado se evalúa la idoneidad de la tecnología para las necesidades de los agricultores, y por el otro, se

El Curso AECID-INIA sobre Desarrollo Rural y Sistemas Agrarios Sostenibles: Una experiencia de transferencia multilateral de conocimiento

Ceña Delgado F.¹, Calatrava Requena J.^{2*}

¹ Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad de Córdoba, Apdo. 3048, 14080, Córdoba.

² Area de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Apdo. 2027, 18080 Córdoba

* javier.calatrava@juntadeandalucia.es

El curso AECID-INIA sobre Desarrollo Rural y Sistemas Agrarios Sostenibles es una actividad formativa incluida dentro del programa de Formación de Formadores de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), con la participación, en la organización, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) español, y tiene, en principio, como misión formar a investigadores y técnicos de la administración y de organizaciones de diversa índole involucradas, de alguna forma, en el desarrollo rural en los distintos países de Iberoamérica.

El curso se enfoca hacia el desarrollo rural con especial énfasis en el papel de los sistemas agrarios. Iniciado hace una década, ha tenido su última edición en la semana del 5 al 9 de Septiembre de 2011, celebrándose, en sesiones de trabajo de siete horas diarias, en el Centro de la AECID en la ciudad colombiana de Cartagena de Indias.

Desde su origen, el curso ha estado formado por dos módulos claramente incardinados entre sí: Uno sobre desarrollo rural y otro sobre los sistemas agrarios y su papel en los procesos de desarrollo. En el primer módulo se abordan, de forma necesariamente concisa, desde aspectos teóricos del desarrollo, el enfoque territorial del desarrollo endógeno sostenible de las zonas rurales, generación local de innovaciones, hasta técnicas de planificación y evaluación de programas y proyectos, así como algunos aspectos más específicos, como estrategias de género, industrialización rural, turismo, nuevas tecnologías de información y comunicación, etc. El módulo que trata de los agroecosistemas, se inicia con la evolución del papel de la agricultura en las políticas de desarrollo rural, para pasar a abordar temas como las externalidades, positivas y negativas, de la agricultura, la sostenibilidad y la multifuncionalidad y su implicación en el funcionamiento y en el análisis de los sistemas agrarios, para el que se proponen y analizan una serie de indicadores a tener en cuenta y a valorar a la hora de tomar decisiones sobre los sistemas agrarios en el desarrollo territorial sostenible.

De una a otra edición el contenido de los módulos, y el peso en ellos de los distintos temas, ha venido variando sensiblemente atendiendo a los casos siguientes:

- Temas que, a juicio de los ponentes, requieren ser introducidos o alterados, por haber aumentado su interés en las teorías o en la praxis del desarrollo rural, mediante expresión en la literatura científica o en las políticas. Así, ha ocurrido con temas como generación de innovaciones a nivel local, enfoque territorial en las estrategias de desarrollo, multifuncionalidad, planificación estratégica.
- Temas considerados de interés prioritario por los asistentes seleccionados en cada edición, tras un sondeo al respecto realizado por los ponentes algunas semanas antes de comenzar el curso. Por ejemplo, en la última edición, los asistentes han priorizado temas teóricos como enfoque territorial, evaluación de proyectos y programas, valoración de externalidades ambientales, y aspectos de praxis como industrialización local, estrategias de género o agroturismo.
- Temas cuyo interés se haya hecho patente en los debates y las conclusiones del curso anterior: Ej: necesidad de profundizar en el concepto de ruralidad, importancia de los cambios en la arquitectura institucional de los territorios.

Además de los dos módulos docentes se organizan tres talleres con exposiciones, por parte de los participantes de los distintos países, sobre la institucionalidad y las políticas de desarrollo rural en cada país, seguidos de debates, orientados a la elaboración de síntesis y conclusiones, sobre temas específicos, relacionados con el desarrollo rural, seleccionados y propuestos por los mismos asistentes en trabajos de grupo previos. Ejemplos en la última edición: Articulación de actores locales, Movilidad humana (migraciones y desplazamientos) y género: impacto en el desarrollo local, y Redes.

La fase propiamente docente, en sentido convencional, del curso se desarrolla en sesiones temáticas de una duración variable entre una y dos horas, en base a presentaciones alternativas de dos ponentes que interactúan permanentemente, incitando la intervención y participación de los asistentes.

Inicialmente la parte docente del curso se desarrollaba con un enfoque parcialmente teórico y parcialmente de reflexiones y ejemplos basados en el contexto institucional y la realidad del desarrollo rural en la Unión Europea, mientras que en la parte de talleres y grupos de discusión se abordaban la realidad institucional y las problemáticas de los distintos países iberoamericanos. Las conclusiones extractadas de estos talleres permitían aumentar el conocimiento de todos los participantes (asistentes y ponentes) sobre las distintas realidades del desarrollo rural en Iberoamérica, así como aportar ideas para el diseño de los contenidos del curso siguiente.

El curso es, por tanto, una actividad de transferencia de ideas y conocimiento que se caracteriza por:

- Estar basado en un programa con alto grado de flexibilidad.
- Balanceado entre teoría y práctica.
- Priorizar la discusión y el debate
- Ser básicamente participativo
- Constituir una transferencia multilateral de conocimiento (todos aprenden de todos).
- Ser cronológicamente interactivo (cada curso aporta ideas que ayudan a configurar el siguiente).
- Abordar la realidad del desarrollo rural en prácticamente toda Iberoamérica, teniendo en cuenta las peculiaridades propias de cada país.

Los asistentes al curso para ser admitidos deben de pertenecer a alguna organización pública o privada (incluyendo Universidades, Organismos de Investigación, Administraciones, Empresas, ONG, etc) vinculada al desarrollo de los territorios rurales de su país. Dicha organización debe confirmar documentalmente el apoyo a su candidato para la realización del curso, y financiar los gastos de desplazamiento desde su país a la sede de la AECID donde se vaya a desarrollar. El interés de las organizaciones de desarrollo rural iberoamericanas por el curso ha ido creciendo paulatinamente desde su inicio, como muestra el hecho de que en la última edición se han sobrepasado las 200 solicitudes, provenientes de 15 países para las 30 plazas ofertadas, más que duplicando así el número de solicitudes de la primera edición.

A lo largo de las distintas ediciones, los contenidos del curso se han ido modificando, y las conclusiones sucesivas han aumentado el conocimiento de los asistentes sobre las distintas realidades rurales iberoamericanas, y su comparación con las europeas. En la última edición una de las conclusiones ha sido la necesidad de formalizar y estructurar el mantenimiento de contactos entre los asistentes, realizado hasta entonces de manera informal y bilateral, para lo que se ha llevado a cabo la creación de una red a fin de mantener conectados inicialmente a los más de 200 participantes en las distintas ediciones del curso, a los que pueden sumarse, previa solicitud de acceso, personas interesadas en aspectos del desarrollo rural en los países iberoamericanos. La Red GRIDER (Grupo Iberoamericano de Desarrollo Rural) ha de permitir difundir cualquier tipo de información de interés, compartir experiencias, exitosas o no, de desarrollo rural, intercambiar opiniones y asesoramiento, debatir sobre temas de interés propuestos por los asociados, o sobre un texto. Asimismo se podrán difundir convocatorias, seminarios, jornadas o congresos sobre los temas de interés común. Por otra parte, la Red nace con la vocación de futuro de fomentar la realización de actividades entre sus miembros (seminarios, mesas o foros de discusión presenciales o virtuales, preparación y presentación de proyectos conjuntos, etc.).

Sistemas agroalimentarios localizados: hacia la seguridad y la soberanía alimentaria de los pueblos. Estudios de caso comparados en Brasil, México, Estado español y Francia

Cuéllar Padilla M.¹, Vara Sánchez I.²

¹ Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad de Córdoba, edificio C5; Campus Universitario de Rabanales; 14080, Córdoba.

² Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba, edificio C5; Campus Universitario de Rabanales; 14080, Córdoba.

* ma2cupam@uco.es

Introducción y objetivos

Los sistemas agroalimentarios localizados, también denominados canales cortos de comercialización alimentaria, pueden ser definidos como las interrelaciones entre actores que están directamente implicados en la producción, transformación, distribución y consumo de nuevos alimentos (Renting et al, 2003; Soler y Calle, 2010). El acortamiento del canal implica un acercamiento no sólo o exclusivamente en términos de distancia física, si no en distancia funcional y cultural entre personas productoras y consumidoras. No se trata exclusivamente de reducir el número de intermediarios que separan la finca del plato de comida, sino sobre todo de reequilibrar el desigual poder entre los agentes implicados en la cadena de valor.

En la presente comunicación- investigación tratamos de contrastar la siguiente hipótesis: la cuestión de la inseguridad alimentaria a nivel mundial no es una cuestión técnico – productiva (biotecnológicas, por ejemplo), sino que responde a una compleja trama de causas entre las que podemos destacar el sistema de producción – distribución de alimentos. Este sistema en la era de la globalización se ha basado en la gran escala y los oligopolios empresariales, que mercantilizan la alimentación y fomentan una producción no destinada a alimentar a las personas y una distribución no destinada a satisfacer las necesidades de los distintos territorios (Raynolds, 2004; Cuéllar y Soler, 2011).

El segundo objetivo perseguido es el de analizar en profundidad diversas propuestas alternativas que se están construyendo desde movimientos campesinos y académicos, en el ámbito de la Agroecología, que dan respuestas satisfactorias a las demandas alimentarias de los territorios donde se implantan, desde unos procesos respetuosos con el Medio ambiente, las culturas locales y el desarrollo endógeno de los territorios, bajo el paraguas de lo que se ha denominado desde 1996 “la soberanía alimentaria” de los pueblos.

Metodología

La metodología sobre la que basamos la presente comunicación se centra fundamentalmente en una amplia revisión bibliográfica del estado actual de la seguridad alimentaria de los países donde hemos investigado la cuestión, así como de los mecanismos fomentados desde el sistema globalizado, tanto de producción como de distribución de los alimentos.

En un segundo momento, hemos desarrollado una investigación sociológica de tipo estructural, a través de la cual hemos aplicado una serie de técnicas cualitativas, tales como entrevistas individuales y grupales, semiestructuradas, grupos de discusión y observación participante. Estas técnicas de investigación cualitativa nos han permitido profundizar en la caracterización de estas propuestas alternativas de sistemas agroalimentarios localizados, en Brasil, México, Estado español y Francia.

Resultados y Discusión

Los primeros resultados obtenidos, de la parte de revisión bibliográfica sobre el estado de la cuestión de la seguridad y la soberanía alimentaria en los países señalados, es la de una concentración espectacular de la distribución

Análisis del impacto socioeconómico de los programas de promoción del cultivo energético de *Jatropha curcas* L. en comunidades rurales de Chiapas, México

Soto-Embodas I.^{1,2*}, Solano-Grima D.¹, Muys B.², Mathijs E.²

¹ Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), Ctra. Vella de Sant Llorenç km 2,25280 Solsona

² Catholic University of Leuven

* iria.soto@ctfc.es

Introducción y objetivos

Cada vez es mayor el interés del sector público y privado en el uso de los biocombustibles como alternativa a la utilización de combustibles fósiles. Por un lado constituyen una herramienta de mitigación de cambio climático al mismo tiempo que pueden permitir una reducción de la dependencia de las importaciones energéticas (Verrastro y Ladislav, 2007). Durante las últimas décadas, los cultivos energéticos se han extendido por todo el mundo. Sin embargo, la producción y el uso de estos cultivos es polémica ya que puede tener impactos negativo tanto socio-económicos (ej. arriesgar la soberanía alimentaria) como ambientales (ej. fomentar los procesos de deforestación y degradación) (FAO, 2008). La producción de *Jatropha curcas* L (a partir de ahora *Jatropha*) se encuentra en el centro de este debate.

El uso de la *Jatropha* en las regiones tropicales se remonta al siglo XVII cuando los marineros portugueses introdujeron las semillas en África, Cabo Verde y Guinea-Bissau. Tradicionalmente, ha sido cultivado en pequeña escala para la producción de jabón, medicinas o como cerco vivo entre otros (Heller, 1996). Sin embargo, debido a su utilización para la producción de biodiesel, el cultivo de *Jatropha* está actualmente aumentando (Rajagopal, 2007), habiéndose estimado que para el año 2015 ocupará 12,8 millones de hectáreas (GEXSI, 2008).

Sin embargo, la adopción del cultivo de *Jatropha* para la producción de biodiesel se encuentra todavía en un estadio inicial (GEXSI, 2008), y aún se desconocen en gran medida los impactos socio-económicos de las plantaciones de *Jatropha* y de sus programas de promoción. Algunos autores consideran que la *Jatropha* es una fuente alternativa de ingresos para los campesinos del medio rurales que tiene la ventaja de crecer en terrenos marginales o degradados sin competir con el cultivo de alimentos, a la vez que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero de combustibles fósiles y mejora la calidad del suelo. Adicionalmente, su uso podría promover la autosuficiencia para pequeñas comunidades rurales (Fairless, 2007). Otros razonan que tanto la incertidumbre sobre las perspectivas económicas de su aceite como la competencia en el mercado global de biocombustibles pueden desplazar la *Jatropha* de tierras degradadas hacia tierras productivas arriesgando así la soberanía alimentaria de la población de la zona (Achten et al., 2008).

El presente estudio analiza la situación de los programas de promoción de la *Jatropha* que está teniendo lugar en el estado de Chiapas (México). Chiapas, en el sureste mexicano, es uno de los estados más poblados del país y con el segundo mayor grado de marginalidad. En Chiapas domina el modelo de agricultura de subsistencia, basado principalmente en el frijol y el maíz. El cultivo de *Jatropha* como cerca viva se lleva practicando desde hace cientos de años. Sin embargo su plantación para la producción de biodiesel no empezó hasta el 2007. Según el modelo de potencialidad ecológica para el cultivo de la *Jatropha* la planta es apta en tierras con una altitud de 0 a 1000 m, una precipitación anual de 600 a 1200 mm, una temperatura media anual de 18 a 28 °C y pendientes de entre el 0% y el 20% (Zamarripa-Colmenero, 2008).

Los objetivos del presente trabajo son: i) Analizar la estrategia de introducción y promoción de *Jatropha* que está teniendo lugar a diferentes niveles políticos en México y en especial en el estado de Chiapas; ii) Identificar los principales actores involucrados en el proceso de adopción de *Jatropha* así como su papel y relación con los otros actores de la cadena de producción de *Jatropha* completa (cultivo, producción, distribución y uso) y iii) Analizar las características del proceso de adopción de *Jatropha* así como las motivaciones para plantar de los productores del medio rural chiapaneco.

Metodología

El presente estudio se ha realizado en el Estado de Chiapas, en la zonas Centro y Frailesca del mismo. Los métodos para la recolección de datos han consistido en tres técnicas: i) entrevistas, ii) grupos de discusión y iii) cuestio-

narios semiestructurados. Se han llevado a cabo 19 entrevistas con actores clave del contexto político e institucional de promoción del cultivo, producción y uso de la *Jatropha* (ej. Secretaría de Energía; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Instituto para la Reconversión Productiva y la Agricultura Tropical del Chiapas; Unión de Sociedades de Bioenergéticos del estado de Chiapas). Las entrevistas se han realizado en Chiapas, Veracruz y México D.F. Asimismo se han realizado grupos de discusión en seis comunidades (cinco que han adoptado *Jatropha* y una que ha abandonado) de los municipios de Cintalapa, Villacorzo, Chiapa de Corzo, Jiquipilas y Tonolá en el Estado de Chiapas. Igualmente se han llevado a cabo 49 cuestionarios personales semiestructurados a productores de *Jatropha* en los municipios de Villacorzo, Chiapa de Corzo y Jiquipilas.

Resultados y discusión

El proceso de promoción de la *Jatropha* en Chiapas se inició en 2007 dentro del marco del Proyecto de Bioenergéticos del Estado de Chiapas. Por motivos políticos, el proyecto ha pasado por una serie de cambios organizativos, aunque desde el 2008 a la actualidad se encuentra en manos del Instituto para la Reconversión Productiva Agrícola y Tropical (IRPAT) del Estado de Chiapas.

La promoción del cultivo de *Jatropha* entre los productores del medio rural consiste en ofrecer material germinativo, asesoramiento técnico y asesoramiento administrativo para el establecimiento de las plantaciones. Asimismo, los productores pueden optar a un subsidio de 438 €/ha para el establecimiento de las plantaciones. Este subsidio es ofrecido por la Comisión Nacional Forestal en el marco del Programa ProÁrbol donde se fomentan muchas otras plantaciones. La finalidad del programa es generar alternativas productivas mediante el apoyo al establecimiento de plantaciones forestales comerciales. Por ello, varios de los criterios de selección de beneficiarios de los fondos del programa favorecen las plantaciones industriales frente a los pequeños propietarios o ejidatarios. Este hecho hace que el programa estatal no favorezca el desarrollo rural ni tenga en cuenta los requerimientos del Estado de Chiapas ni de sus municipalidades.

Asimismo, la promoción por parte del Gobierno del Estado de Chiapas se realizó, en un inicio, con el fin de transformar superficie para la producción de *Jatropha* sin evaluar entre otras, ni el potencial agroecológico de la zona ni la capacidad productiva de los campesinos. Además en muchas ocasiones, los técnicos promotores carecían de conocimientos sobre el cultivo y manejo de la planta así como de las reglas del programa ProÁrbol lo que ha generado confusión entre algunos productores. En 2007, 10.000 ha de productores Chiapanecos participaron en el programa ProÁrbol de las cuales 5.200 ha fueron aprobadas (IRPAT, 2010 comunicación personal).

Las motivaciones de los campesinos que han adoptado *Jatropha* son diversas, siendo el subsidio el mayor incentivo para plantar. Otras de las razones para plantar son los beneficios económicos que generarán su venta, los pocos requerimientos del cultivo, el bajo coste de oportunidad comparado con el maíz y la falta de actividades productivas. La incertidumbre en las opciones de venta, precio y producción son las principales fuentes de preocupación entre los productores que han establecido *Jatropha*. Las principales razones para dejar la plantación parecen ser las plagas y enfermedades que incrementan los costos de la plantación, los retrasos en el pago del subsidio y el descuido de los técnicos por ciertas comunidades alejadas o con plantaciones en mal estado.

En cuanto a las características de la adopción parece que los productores que cuentan con mayor cantidad de tierra dedican más superficie a la *Jatropha*. Sin embargo los que tienen menos tierras dedican más proporción de ella a la *Jatropha*. Los resultados parecen indicar que el uso de suelo anterior de los productores con menos superficie es principalmente cultivos alimenticios, principalmente maíz, cuya producción y precio de venta es muy bajo.

Bibliografía

- Achten W.M.J., Verchot L., Franken Y.J., Mathijs E., Singh V.P., Aerts R., Muys B. 2008. *Jatropha bio-diesel production and use. Biomass Bioenergy*, 32, 1063-1084.
- Fairless D. 2007. *Biofuel: The little shrub that could - maybe. Nature* 449, 652-655.
- FAO 2008. *The state of food and agriculture, 2008. Biofuels: prospects, risks and opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome Italy.*
- GEXSI 2008. *Global Market Study on Jatropha. Final Report. Berlin, Germany.*
- Heller J. 1996. *Physic nut. Jatropha curcas L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. IPK, Gatersleben/ IPGRI, Rome.*
- Rajagopal D. 2007. *Rethinking Current Strategies for Biofuel Production in India. Energy and Resources Group, University of California, Berkeley.*
- Verrastro F., Ladislav S. 2007. *Providing energy security in an interdependent world. Wash.Q.*, 30, 95-104.
- Zamarripa-Colmenero A., Díaz-Padilla G. 2008. *Áreas de potencial productivo de piñón Jatropha curcas L., como especie de interés bioenergético en México. Comité Nacional Sistema-Producto, Mexico.*

TEMAS TRANSVERSALES: POLÍTICAS, GÉNERO, FINANCIACIÓN, EDUCACIÓN

- El reto de la investigación agraria para el desarrollo
- La microempresa como instrumento de igualdad de género
- Innovaciones para la transferencia en proyectos de I+D+i
- Perspectivas de retorno y remesas de los inmigrantes ecuatorianos en la Comunidad de Madrid
- Evaluación de sostenibilidad en las comunidades de San José de Cusmapa, Nicaragua
- Amenazas a la Soberanía Alimentaria en África Subsahariana
- Cultivos infrautilizados y nuevos cultivos en la lucha contra el hambre

El reto de la investigación agraria para el desarrollo

Duran Vila N.

Área de Relaciones Científica Internacionales

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

nuria.duran@inia.es

En España, la **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)**, una Entidad de Derecho Público adscrita al Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, gestiona la política española de cooperación internacional para el desarrollo que está dirigida a la lucha contra la pobreza y la consecución de un desarrollo humano sostenible en los países en desarrollo. La Cooperación académica y científica internacional constituye uno de los aspectos de las relaciones científicas de España con el resto del mundo, cuyo principal objetivo es favorecer los procesos de generación y utilización del conocimiento científico y técnico para mejorar las condiciones de vida, el crecimiento económico y la equidad social. Para ello, la AECID dispone de programas específicos de formación de recursos humanos de postgrado y de apoyo a proyectos de investigación científica, con la colaboración de las universidades españolas y los organismos de investigación. Es de destacar, en este campo, la especial relevancia de estas acciones en América Latina y Magreb. En este sentido cabría plantearse, como se establecen las prioridades, como se gestionan las propuestas y el papel que juegan las oficinas técnicas de cooperación (OTCs) de las embajadas de los países receptores de la ayuda española.

En Europa la **Iniciativa Europea para la Investigación Agraria para el Desarrollo (EIARD)** agrupa a 29 países europeos (los 27 de la UE, Noruega, Suiza y la Comisión Europea) tienen como objetivo cohesionar y mejorar la eficacia de las inversiones europeas en investigación agraria para el desarrollo (IAD) a nivel nacional, regional e internacional tanto en Europa como en países en desarrollo.

Las actividades del EIARD se concretan en cuatro objetivos generales:

- 1) Coordinar las posiciones europeas en IAD a todos los niveles: nacional, subregional, regional y global y promover sinergias entre políticas científicas, políticas para el desarrollo y otras políticas relevantes;
- 2) Desarrollar asociaciones eficaces para la IAD dentro del espacio europeo y entre Europa y otros socios;
- 3) Promover una colaboración eficaz en IAD entre las organizaciones de IAD del Sur;
- 4) Apoyar el desarrollo sostenible de los Sistemas Nacionales de Investigación Agraria en países en desarrollo.

En este sentido, EIARD se ha involucrado en la coordinación de las inversiones que Europa realiza en organizaciones internacionales de investigación como el **Grupo Consultivo de Investigación Agraria Internacional (CGIAR)** cuya organización se halla actualmente en fase de revisión.

El nuevo CGIAR está constituido por un Consorcio de Centros que deben liderar, coordinar y apoyar la investigación que desarrollan siguiendo las directrices y objetivos de los Programas de Investigación (CRPs). Aunque los centros del CGIAR y sus asociados han generado importantes avances para aumentar la productividad agraria, abordando al mismo tiempo, cuestiones relacionadas con la gestión del agua, la biodiversidad, los bosques, la pesca y la tierra, hay voces muy críticas que conviene oír. En este sentido cabe destacar el papel del Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración (ETC) que se dedica a la conservación y promoción de la diversidad cultural y ecológica, y promueve el desarrollo de tecnologías socialmente responsables que sirvan a los pobres y marginados. El Grupo ETC tiene el compromiso de trabajar en temas relacionados con la ciencia, la transparencia de las organizaciones intergubernamentales y las políticas en torno a la producción de patentes.

En Europa la IAD juega un papel importante en términos de luchar contra el hambre y la pobreza teniendo en cuenta que en los países menos desarrollados, la agricultura es el principal motor de su desarrollo y de que más del 70% de los pobres viven en zonas rurales. Los estados miembros de la UE han desarrollado y apoyado líneas de IAD basadas tanto en el apoyo al CGIAR como en el desarrollo de programas bilaterales y multilaterales. La Comisión Europea también apoya la IAD mediante iniciativas de los Programas Marco que tratan de fomentar la cooperación y coordinación de iniciativas nacionales. Dentro de estos programas cabe mencionar la iniciativa denominada **Investigación Agrícola para el Desarrollo – Dimensión del Área de Investigación Europea (ERA-ARD)**. Se trata de una Acción de Coordinación que ha estado financiada por el programa ERA-Nets de la Unión Europea bajo el 6º Programa Marco y que se ha desarrollado de 2005 a 2009 a través de una asociación de 15 organizaciones de 14

países europeos. Un hecho importante y novedoso de esta ERA-Net ha sido la participación del llamado Southern Advisory Group (SAG) que comprende miembros de AARINENA, APAARI, ASARECA, FARA y FORAGRO con una dedicación activa de representantes de Uruguay, Filipinas, Uganda y Zambia. La actividad y los logros de esta ERA-ARD han servido de punto de partida para una segunda fase (ERA-ARD II) que contempla: (i) Aumentar el consorcio mediante la integración de nuevos países; (ii) Dar continuidad a las actividades transnacionales conjuntas iniciadas durante la primera fase; (iii) Impulsar actividades conjuntas para incrementar la capacidad de desarrollo y la seguridad de la cadena agroalimentaria y de la agroenergía; (iv) Involucrar al usuario final de los programas europeos de IAD en el diseño y puesta en marcha de actividades trans-nacionales conjuntas; (v) Instar al Grupo Consejo de países del sur a incluir agentes involucrados en todos los continentes.

A nivel nacional cabe destacar el papel que han jugado las **Organizaciones No Gubernamentales** (ONGs), que a veces con presupuestos modestos han contribuido a la formación de “expertos” en el ámbito de la cooperación, de los que carecía y en gran medida, todavía carece nuestro país. En la actualidad, existen ya en las universidades programas específicos y Masters en Cooperación que tratan de formar y profesionalizar expertos en cooperación.

Cabe apuntar que mientras que los esfuerzos dirigidos a la cooperación suelen dar resultados positivos, en la cooperación para el desarrollo juegan un papel importante aspectos sociales, económicos y políticos, que no siempre es fácil tener en cuenta adecuadamente. En este sentido, debemos aprovechar este encuentro para poner en común las experiencias positivas y negativas que hemos afrontado y así diseñar de forma más adecuada las iniciativas por las que apostar para contribuir no solo a la cooperación sino al desarrollo.

La microempresa como instrumento de igualdad de género

de Felipe I.*, Romero C.
Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias.

ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica Madrid. 28040 Madrid.
* Isabel.defelipe@upm.es

Introducción y objetivos

La función estratégica de la mujer como impulso al desarrollo aconseja analizar los diversos medios que logren la equidad de género. El caso que se expone a continuación se centra en el mundo de la microempresa como punto de partida.

El país objeto de estudio, Costa Rica, ha realizado avances importantes en materia de equidad de género, fundamentalmente en cuanto a educación se refiere, pero en el ámbito laboral existe todavía una clara desigualdad entre sexos. En los últimos años se ha producido un firme movimiento de establecimiento de microempresas lideradas por mujeres. El análisis de este sector es el tema principal del trabajo.

Metodología

El Estudio de Mujeres Microempresarias se ha realizado en nueve de los quince cantones de la Provincia de Alajuela (Costa Rica), integrando tanto a mujeres del ámbito rural como del urbano.

Se realizaron 73 entrevistas personales con el objetivo de identificar y jerarquizar los elementos de toda índole que condicionan el establecimiento y la consolidación de las microempresas lideradas por mujeres.

Las mujeres que regentan este tipo de negocios tienen un nivel de escolarización bajo (primaria), por lo que tienen carencias importantes en temas de gestión empresarial. Las microempresarias encuestadas fueron elegidas de forma aleatoria, dentro del sector informal y, más concretamente, en el nivel de sobrevivencia (Trejos, 2000). No son microempresas registradas, con lo que este tipo de negocios se encuentra totalmente invisible, teniendo consecuencias inmediatas en cuanto al acceso a los recursos (capital, tierra, materias primas y transporte), obtención de ayudas (tanto económicas como de seguimiento y asesoramiento) y acceso a diferentes mercados.

Resultados

El perfil tipo de la microempresaria estudiada es una mujer entre 45 y 50 años, casada y con tres o cuatro hijos, emprendedora y con un nivel de escolarización bajo, concretamente el 69,86% de ellas sólo estudiaron hasta primaria.

TABLA 1. *Matriz DAFO de las mujeres microempresarias de Alajuela (Costa Rica).*

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Espíritu emprendedor• Productos artesanales	<ul style="list-style-type: none">• Escasa capacitación técnica• Falta de recursos económicos• Pocas horas de trabajo productivo
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none">1. Falta de acceso a los recursos2. Falta de legislación que ampare estas microempresas3. Poca variedad de productos	<ol style="list-style-type: none">4. Ayuda de las municipalidades5. Compromiso del país con los ODM6. Creciente afluencia turística al país

Las mujeres que empiezan este tipo de negocios lo hacen por no tener acceso a otros empleos debido a sus carencias educativas. En el ámbito familiar, las responsabilidades domésticas diarias recaen sobre el 65,75% de ellas. Esto implica una dedicación importante de su tiempo a las labores del hogar, lo que disminuye considerablemente el número de horas dedicadas a la microempresa.

Existen todavía en el país los roles de hombre productor y mujer reproductora. Es cierto que es un paso importante el que estas mujeres comiencen una actividad productiva al margen de sus maridos, pero no la afrontan como un trabajo que pueda generar un salario mensual, sino como un ingreso extra para la familia: la responsabilidad económica sigue en manos de sus esposos. Dentro de esto hay que considerar el caso de las jefas de hogar (23,21%), en las que recae totalmente la responsabilidad económica y doméstica, por lo que hay que tratarlas de forma independiente de cara a cualquier tipo de acción.

En la Matriz DAFO se puede observar cómo las principales debilidades de estas microempresarias son la falta de capacitación técnica en manejo de empresas, la falta de recursos económicos y la necesidad de jornadas laborales más amplias. Estas carencias que tienen las microempresarias necesitan una colaboración por parte de instituciones, tanto públicas como privadas, que les faciliten servicios a través de planes vinculados con el compromiso del país y sus instituciones con los Objetivos del Milenio de la ONU.

Conclusiones y recomendaciones

Las microempresas estudiadas son parte del sector informal, ya que no pueden afrontar los gastos que conlleva legalizar este tipo de negocios: permisos, registro o seguros sociales. Esto entraña trabas para las empresarias, ya que se encuentran en un sector indeterminado de la economía del país.

La mayoría de los negocios de microempresas no obtienen beneficios mensuales iguales o superiores a un sueldo base, con lo que para afrontar los gastos de los mismos, muchas de las mujeres se encuentran asociadas. Pero el hecho de estar registradas en una asociación no las convierte oficialmente en productoras y, mucho menos, en microempresarias.

En cuanto al acceso a los recursos, el principal problema, y desencadenante del resto, es el del acceso al crédito. Los créditos no están orientados a la mujer, de hecho la gran mayoría de ellas ni siquiera se plantea el obtener uno. Existe un miedo latente a las instituciones crediticias.

Esta carencia trae consecuencias como son la falta de acceso a unas instalaciones propias del negocio que las permitan desvincular vida laboral y doméstica o la falta de acceso a un transporte propio, que limita la capacidad de obtención de materias primas y la comercialización, provocando el encarecimiento de los productos.

Estas empresas se ubican en los sectores de artesanía, alimentario y textil. En la artesanía el problema es la gran competencia que existe debido a la afluencia de turistas. En alimentación, elaboran productos típicos y artesanos que se venden a muy pequeña escala y en épocas específicas, como Navidades y Semana Santa. El sector textil es el que tiene un mercado más amplio, debido fundamentalmente a una mayor variabilidad de productos.

Desde las Oficinas Municipales de la Mujer se realiza una labor importante de ayuda a este tipo de microempresarias y desde ahí debería realizarse un Programa para la formación de microempresas lideradas por mujeres, en el que se tratasen de forma específica y por separado los problemas que afrontan a diario este tipo de negocios y las mujeres que los lideran. En general los cursos de capacitación dirigidos a toda la población y están enfocados a la producción. No tienen un planteamiento empresarial. Los cursos que se necesitarían orientados a la microempresa, como comercialización, gerencia, nuevas tecnologías o economía, no llegan a las microempresarias. En Costa Rica y otros países como Perú (Gómez V, De Felipe I. 2011), existen asociaciones no gubernamentales orientadas a la ayuda a mujeres microempresarias y los resultados obtenidos apoyan el impulso que debe realizarse en este sentido.

Agradecimientos: Al Comité de Cooperación y Solidaridad de la UPM que ha permitido a los alumnos la realización de Trabajos Fin de Carrera en países en desarrollo y a la AECID por el apoyo a los proyectos de desarrollo con enfoque de género en el que se basa este trabajo.

Bibliografía

- Gómez V., De Felipe I. 2011. *Acceso a los mercados de los pequeños productores andinos peruanos: Caso de la cadena de valor de los cuyes*. En: *La cadena de valor agroalimentaria*, J. Briz, I. de Felipe (Coord.). Ed. Agrícola. Pág. 599-614.
- Trejos S. 2000. *La mujer microempresaria en Costa Rica: años 90. Cuadernos de Trabajo*. V. 5. San José, Costa Rica.

Innovaciones para la transferencia en proyectos de I+D+i

Vicente M.C.

Dr. Llansó, 79. 07740-Mercadal (Islas Baleares)
cdevicente@gmail.com

Mucha de la actividad de Investigación para el Desarrollo (e Innovación) se canaliza a través de la ejecución de proyectos enfocados a resolver cuestiones prácticas con ayuda de la técnica, contribuyendo al avance del conocimiento y a la generación de nuevas y mejores capacidades. El componente desarrollo se encarga de la implementación de los nuevos conocimientos y técnicas para crear productos que tengan nuevas ventajas en el mercado. Un buen resumen del proceso de I+D+i lo hace Esko Aho cuando define investigación como “inversión de dinero para obtener conocimiento”, e innovación como “invertir conocimiento para obtener dinero”.

Precisamente porque el objetivo es conseguir esa retroalimentación, es esencial que los resultados de la investigación lleguen a sus beneficiarios finales, es decir que produzca impacto -mejores productos y calidad de vida. Ese es el reto más grande de los proyectos de investigación en agricultura para el avance de países en desarrollo. Ese impacto, aunque sea en estados tempranos del proceso, es con frecuencia muy difícil de cuantificar, lo cual determina que los donantes, o agencias de financiación, más y más se preocupen por la “rentabilidad” del dinero invertido, y por tanto exijan, dentro del propio proyecto a financiar, mecanismos de medida de impacto progresivo. Con esa información, los donantes se permiten reconducir sus esfuerzos hacia los proyectos con éxito, o sea aquellos que obtengan mayores beneficios o mejor rentabilidad.

Para aumentar las probabilidades de adopción de los resultados, algunos de los diseños habituales de proyecto incluyen un equipo líder en una institución avanzada, y varios equipos colaboradores en distintos países, incluyendo países en desarrollo, uno de los cuales el que debe recibir y beneficiarse de los resultados. Poco a poco aumenta la tendencia a hacer proyectos en que el equipo líder pertenece a una institución de un país en desarrollo, y los colaboradores son de países desarrollados y no desarrollados. Otros proyectos no se enfocan a resolver las cuestiones que necesitan solución, sino que simplemente promueven que sean los que últimamente usarán las soluciones los que lleven a cabo la investigación. Aunque cualquier formato y composición son válidos, es importante que desde el inicio el proyecto dé garantías de que sus resultados alcanzarán el objetivo de desarrollo e innovación que propone, o sea que el dinero invertido producirá el efecto deseado, o sea productos listos para que unos “clientes” determinados puedan generar más valor.

En esa comunicación expondré ejemplos de iniciativas que llenaron las expectativas de los donantes por representar un cambio de paradigma en el modo de diseñar y gestionar la investigación para el desarrollo. Esos proyectos son parte de mi experiencia trabajando en el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional.

Perspectivas de retorno y remesas de los inmigrantes ecuatorianos en la Comunidad de Madrid

Cordero-Ahimán O.V.^{1*}, Alarcón S.¹, de los Ríos I.²

¹ Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Apdo. 28040, Madrid

² Departamento de Proyectos y Planificación Rural, Universidad Politécnica de Madrid, Apdo. 28040, Madrid

* otivans@yahoo.com

Introducción y objetivos

El retorno es la vuelta de emigrantes al lugar de origen (Egea et al., 2002). Pascual (1983) y López (2010) lo definen como un desplazamiento más dentro de un proceso migratorio complejo, que puede o no representar un punto final en la propia historia de la vida migratoria según sea el emigrado joven o mayor. Entre las causas, la decisión de retorno definitiva puede estar motivada tanto por fracaso como por éxito. Martínez (2008) indica que España fue durante el siglo XIX y gran parte del XX un país de fuerte tradición emigratoria. A partir de los años noventa del siglo pasado, y gracias al vertiginoso proceso de modernización y desarrollo que ha logrado, se ha convertido en destino de numerosas corrientes inmigratorias, entre ellas el flujo de inmigrantes ecuatorianos que a raíz de la crisis socioeconómica y política producida entre 1998 y 1999, deciden migrar a España (Thayer, 2009). Según el Instituto Nacional de Estadística de España (2011a), entre los extranjeros no comunitarios residentes en España, destacan los ecuatorianos (359.076), dándose en el año 2010, un importante descenso en este colectivo (-40.510). Ecuador es el país de América del Sur con el mayor volumen migratorio hacia España, siendo la Comunidad de Madrid una de las comunidades con mayor proporción de inmigrantes ecuatorianos (a 1 de enero de 2011 fueron 112.988); ocupando el segundo lugar después de Rumania (218.876). Con relación al año 2010 los ecuatorianos han disminuido en un 9.95% en esta autonomía (Instituto Nacional de Estadística de España, 2011b).

Dada la importancia de este fenómeno, este trabajo aporta información sobre las perspectivas de retorno de los inmigrantes ecuatorianos que se encuentran en Madrid y sobre sus aportaciones al desarrollo económico de sus comunidades mediante el envío de remesas.

Metodología

La investigación se estructuró en dos fases; la primera, se basó en una revisión bibliográfica, estadística, documentación científica, publicaciones oficiales, con relación al retorno de la población ecuatoriana inmigrante. En la segunda fase se realizó un proceso participativo a los inmigrantes ecuatorianos, que consistió en un análisis de 169 encuestas; parte de la información obtenida en éste proceso participativo, se analiza y comenta a continuación.

Resultados y Discusión

La encuesta se realizó el día 18 de diciembre de 2010 en una jornada multiformativa organizada en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. La mayor parte de los encuestados el 74,5 % procede de la Región Sierra, el 23,1 % de la Región Costa y el 2,4 % de la Región Oriente. Este resultado muestra la concentración de la migración de la Sierra en la Comunidad de Madrid, y son similares a los de Fernández (2007) en donde el 53% de los inmigrantes ecuatorianos son de la Región Sierra y el 41% son de la Región Costa. El 59,8% de los encuestados fueron hombres y el 40,2% mujeres, identificándose además a la Región Sierra donde más hombres (76,5%) y mujeres hay (73,3%); estos datos contrastan a los presentados por Herrera (2008) en donde la mayoría de los encuestados son mujeres (33,1%) y el 31,4% son hombres.

Con respecto a la edad, la mayor parte de los encuestados están en un rango de edad entre cuarentaiuno y cincuenta años (42,6%); treinta y cuarenta años (32,5%) y menores a treinta años (13%), información que difiere con la publicada por García-Nieto (2004) en donde los inmigrantes ecuatorianos mayores de cincuenta años representa el 13%, el 38% representa entre 30 y 39 años mientras que el 40% lo representan edades entre 20 y 29 años.

Con respecto a cuándo piensa retornar a Ecuador, el 47,6% de los encuestados respondió que piensa ir a Ecuador pero luego volver a la Comunidad de Madrid, mientras que el 16% manifestó que piensa retornar definitivamente al Ecuador en los próximos doce meses, otro 16,5% dijo que no sabe cuándo retornará, el 12,2% indicó que retor-

nará definitivamente entre doce y veinticuatro meses, y de forma minoritaria el 3% respondió otros, el 2,4% no piensa volver, el 1,2% retornará entre doce y veinticuatro meses pero luego volver a la Comunidad de Madrid. Alfaro e Izaguirre (2007), en su investigación indican que el retorno aparece como una estrategia poco viable a corto plazo para los migrantes, pues muchos de ellos no han logrado reunir aún las condiciones necesarias para garantizar un regreso seguro especialmente en términos de capital social y económico. Además, muchos de ellos ven aún con recelo las iniciativas de la clase política ecuatoriana, desconfianza que se explica por el colapso económico e institucional que motivó la ola migratoria de finales de los noventa.

Con relación a la frecuencia con que se envía dinero al Ecuador el 48,2% envía mensualmente, el 17% trimestralmente, el 11,6% semestralmente, mientras que el 9,1% nunca envía y de forma minoritaria el 7,9% respondió otros y el 6,1% indicó que envía dinero cuando puede. Al referirse a la cantidad de dinero que el inmigrante ecuatoriano envió a Ecuador en el último año, el 48% indicó que envía menos de 1000 USD, el 23,1% no ha enviado, el 15,4% envió entre 1000 USD y 2000 USD, el 12,8% envió más de 2000 USD. Vasco (2008) indica que los ecuatorianos han tenido más apertura a procesos de regularización y reagrupación familiar, lo que podría conducir a la disminución de divisas remitidas al Ecuador, ya que al tener a su familia con ellos, los inmigrantes no tendrán necesidad de enviar dinero.

Conclusiones

La encuesta realizada mostró que el proyecto inicial de un pronto retorno de los inmigrantes ecuatorianos es susceptible de variar con el tiempo, o de ser sustituido por otro que no había sido considerado, como por ejemplo quedarse más tiempo de lo previsto en la Comunidad de Madrid. Además la encuesta reveló, que los inmigrantes ecuatorianos que han sido capaces de reunificar sus familias, como aquellos que no tienen pareja ni hijos son los grupos con mayores probabilidades de reducir el monto de envío al Ecuador de dinero e inclusive dejan de enviarlo.

Agradecimientos: Este trabajo es parte del proyecto de Cooperación para el Desarrollo INRED (Iniciativas de Inmigrantes en Retorno y Desarrollo) financiado por la Universidad Politécnica de Madrid y la Secretaría Nacional del Migrante de Ecuador.

Bibliografía

- Alfaro Y., Izaguirre L. 2007. *Migración y Perspectivas de Retorno*. Universidad Mayor de San Simón, Centros de Estudios Superiores Universitarios. Cuadernos de Reflexión.
- Egea C., Nieto J., Jiménez F. 2002. El estudio del retorno: aproximación bibliográfica. *Migraciones & Exilios: Cuadernos de la Asociación para el estudio de los exilios y migraciones ibéricos contemporáneos*, 3, 141-168.
- García-Nieto A. 2004. *Los inmigrantes en la Región de Murcia 2002. Análisis de la información de la Red de situación de la Integración social de los inmigrantes*. Región de Murcia, Consejería de Trabajo y Política Social, 97 pp.
- Herrera G. 2008. *Ecuador: La migración internacional en cifras*. FLACSO - Sede Ecuador: Fondo de Población de las Naciones Unidas UNFPA – Ecuador, 93 pp.
- Fernández M. 2007. *Encuesta Nacional de Inmigrantes 2007: el mercado de trabajo y las redes sociales de los inmigrantes*. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Colectivo IOÉ, 93 pp.
- Instituto Nacional de Estadística. 2011a. *Avance del Padrón a 1 de enero de 2011. Datos provisionales*. <http://www.ine.es/prensa/np648.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística 2011b. *Avance del Padrón a 1 de enero de 2011. Datos provisionales*. <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t20/e245/p04/provi&file=pcaxis>
- López L. 2010. Conceptualización y consideraciones sobre las migraciones de retorno en España. *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 83, 326-330.
- Martínez J. 2008. *Impacto social y económico de la inserción de los migrantes en tres países seleccionados de Iberoamérica – Síntesis de Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) – División de Población de la CEPAL. Desde I Foro Iberoamericano sobre Migración y Desarrollo, FIBEMYD*. Disponible en: <http://www.segib.org/upload/libromigraciones2008-web2.pdf>
- Pascual de Sans, A. 1983. Connotaciones ideológicas en el concepto de retorno de migrantes. *Papers: Revista de Sociología*, 20, 61-71.
- Thayer L. 2009. *La expropiación del tiempo y la apropiación del espacio: la incorporación de los inmigrantes latinoamericanos a la Comunidad de Madrid*. Tesis Doctoral de la Universidad Complutense de Madrid, 488 pp.
- Vasco C. 2008. Algunas características de los inmigrantes ecuatorianos en Murcia y su influencia en el envío de remesas a Ecuador. *Íconos. Revista especializada en Ciencias Sociales*, 30, 171-183

Evaluación de sostenibilidad en las comunidades de San José de Cusmapa, Nicaragua

Arnés Prieto E.*, Hernández Díaz-Ambrona C.G.

Grupo de Cooperación en Sistemas Agrarios AgSystems, Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos Universidad Politécnica de Madrid, 28008, Madrid

* esperanza.arnes@upm.es

Introducción y objetivos

El desarrollo sostenible se está convertido en uno de los hitos más importantes tanto en la investigación como en la agenda política. En el contexto de la gestión de recursos naturales, entender y evaluar los cambios de índole socio-ambiental que se producen en estos sistemas complejos supone un gran desafío, y el diseño de alternativas más sostenibles es ya una necesidad (Masera et al., 2008). Desde esta comunicación se pretenden sentar las bases de un marco metodológico que ayude a hacer más operativos los principios de sostenibilidad considerando este término como algo socialmente deseable, económicamente viable y ambientalmente prudente (Sach, 1981). Se mostrarán una serie de indicadores válidos para el contexto específico que se analiza. De la misma manera se pondrá de manifiesto la fortaleza y validez de la herramienta metodológica para aplicarla en otros contextos. La elección de un determinado marco evaluativo depende de los objetivos perseguidos, pero sin duda, un enfoque sistémico que valora la globalidad del sistema antes de fijar los criterios a seguir, ayuda a afianzar el éxito en los resultados e impactos del proyecto. Las evaluaciones se proponen como métodos de planificación (Guba y Lincoln, 1989), ya que incorporan evaluaciones ex ante y ex post de las acciones lo que permite un continuo aprendizaje y un proceso dinámico como lo son los propios agroecosistemas.

Metodología

La zona de estudio se centra en once comunidades situadas en el municipio de San José de Cusmapa, perteneciente al departamento de Madriz, al norte de Nicaragua. Esta zona es un escenario propicio para intervenir con este tipo de actuaciones ya que se han diagnosticado manejos poco sostenibles tanto de los recursos naturales como de los sistemas de cultivo. La metodología planteada será similar al MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad).

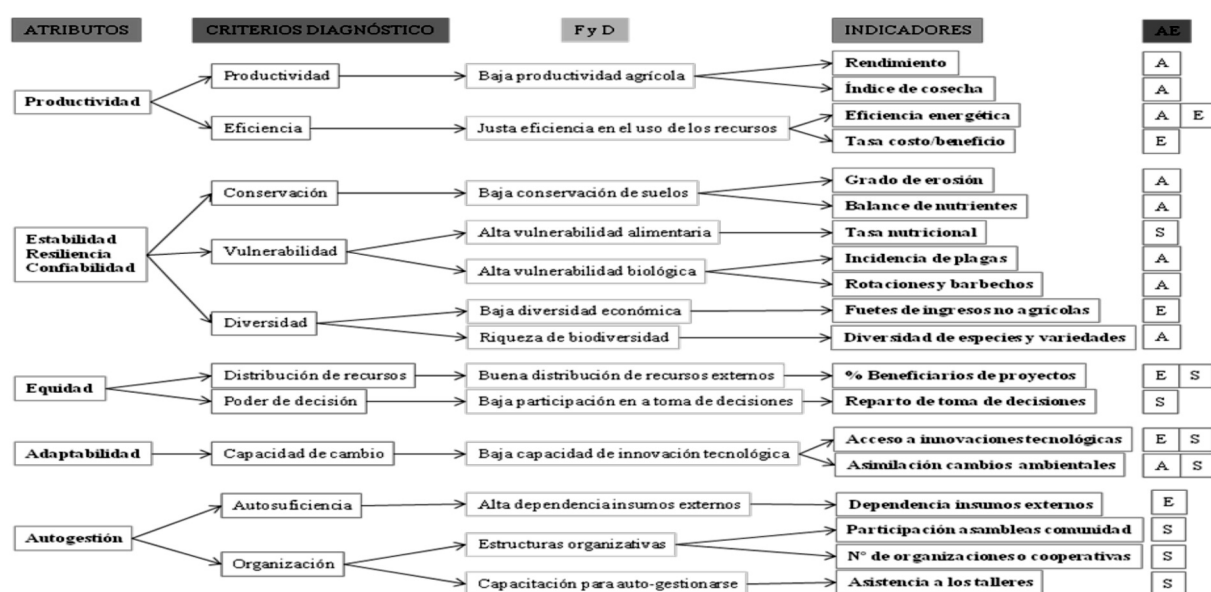


FIGURA 1. Derivación de los indicadores de sostenibilidad a partir de los atributos analizados del agrosistema aplicados para la evaluación de la sostenibilidad de las comunidades rurales de San José de Cusmapa (Nicaragua).

FyD: fortalezas y debilidades; AE área de evaluación; A agro-ambiental; E económica y S Social.

La metodología parte de unos atributos generales a los que debe tender un sistema sostenible (Figura 1). El criterio de diagnóstico de cada atributo, considerando las características del área de estudio, permite establecer un sistema alternativo alcanzable (SAA) u objetivo al que deberían aproximarse cada uno de los individuos estudiados. Ochenta cabezas de familia fueron entrevistados, obteniéndose para cada uno el valor de cada indicador, definiendo en cada caso su sistema de referencia (SAR). Para facilitar la comparación todos los indicadores se normalizan, asignándose el valor cero, al peor resultado posible y valor máximo, cinco, al valor que el indicador presenta en el SAA. Finalmente se compraran los resultados de todos los individuos y el grado de alcance del SAA.

Resultados y Discusión

En San José de Cusmapa nos encontramos con un sistema agrario basado en el cultivo maíz-frijol cuyo manejo no es capaz de obtener una eficiencia lo suficientemente alta como para abastecer las necesidades nutricionales de las familias rurales. Los SAR distan mucho de alcanzar el SAA (Figura 2), solo hay dos indicadores, grado de erosión y eficiencia energética del SAA que son alcanzados por algunos individuos. Los rendimientos de los cultivos, según la información dada, están muy por debajo de los valores medios alcanzables en la zona, lo que se traduce una baja tasa nutricional medida como porcentaje de la dieta cubierta por la producción propia. Aunque una parte de los entrevistados participan en algún tipo de organización y reciben apoyo de ONGs (acceso a innovación tecnológica) no se observa una transferencia directa en una mejora de sus resultados, el centroide del valor individual menor no coincide con el del SAA.

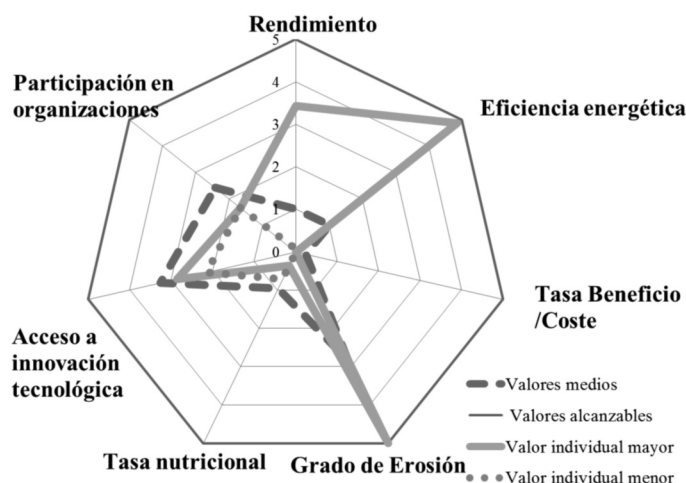


FIGURA 2. Valores normalizados de los siete principales indicadores de sostenibilidad obtenidos en once comunidades rurales de San José de Cusmapa (Nicaragua).

Conclusiones y Recomendaciones

Una buena evaluación de sostenibilidad completa el diseño y la planificación de las acciones a emprender en el proyecto. Por ello, dotarla de una metodología equilibrada que sirva para extrapolar a otros casos similares pero no tan generalista como para perder su validez específica, no es tarea fácil y más cuando los resultados están cubiertos por cierto halo de ambigüedad, ya que depende, en última instancia, de los evaluadores y de los agentes implicados en decidir y priorizar qué camino tomar y qué indicadores priorizar.

Agradecimientos: E. Arnés a la UPM por la beca de Personal Investigador en Formación. Al Programa Comunidades Rurales del Milenio de la UPM por los proyectos Reducción de la vulnerabilidad alimentaria de familias rurales de San José de Cusmapa (Nicaragua) y Mejora de la seguridad alimentaria y nutricional de las familias del municipio San José de Cusmapa (Nicaragua) de la Convocatoria de Subvenciones y Ayudas para Acciones de Cooperación Universitaria.

Bibliografía

- Guba E.G., Lincoln Y.S. 1989. *Fourth Generation Evaluation*. Newbury Park, Ca.: Sage Publication.
- Masera O., Astier M., Galvan-Miyoshi Y. 2008. *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Ed. Mundi-Prensa. México.
- Sachs I. 1981. *Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos*. *Agricultura y Sociedad*, 18, 9-32.

Amenazas a la Soberanía Alimentaria en África Subsahariana

Martínez Frías S., Vara Sánchez I., Gallar Hernández D.

Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) – Universidad de Córdoba
Campus de Rabanales, N-IV, Km. 396; Edificio C5 – Gregor Mendel; 14014 Córdoba. Tel: +34 957 218541.
ec1segu@uco.es

Introducción y objetivos

Esta investigación forma parte de un encargo de la ONGD Veterinarios Sin Fronteras realizado al Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC).

La Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el informe *“El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo”* de 2008 cifraba en 963 millones las personas hambrientas en el mundo. En lo que se refiere al África Subsahariana las cifras son demoledoras: el 30% de la población o, lo que es lo mismo, 239 millones de personas pasan hambre en este continente (FAO, 2010). El hecho de que no deje de aumentar el número de personas en esta situación de precariedad alimentaria sigue confirmando el planteamiento de que no se trata de una cuestión técnica-agronómica de productividad sino una cuestión política en torno a las desigualdades en el acceso a los recursos naturales, a los alimentos y dependiente de la organización del sistema-mundo, y el papel del sistema agroalimentario amparado por las instituciones internacionales de comercio.

Esta situación continúa agudizándose a través de la continuidad de las políticas internacionales y nacionales que promueven el desarrollo agrario industrial, y la nueva amenaza que supone el contexto político internacional de explotación y privatización de los recursos naturales africanos.

Los objetivos de esta investigación son:

1. Situar el debate sobre la crisis alimentaria de acuerdo con las propuestas de Seguridad Alimentaria, de Soberanía Alimentaria y Derecho a la Alimentación
2. Reconocer las principales amenazas a la Soberanía Alimentaria en África Subsahariana
3. Establecer una serie de recomendaciones dirigidas al Estado español y encaminadas a abordar la problemática del hambre en África Subsahariana apostando por el enfoque de la Soberanía Alimentaria

Metodología

Desde el enfoque de la Soberanía Alimentaria se aborda la problemática de África Subsahariana, prestando especial atención al papel de las políticas públicas que vinculan a los países africanos con la Unión Europea y, fundamentalmente, con el Estado español y las empresas españolas.

Se ha realizado un profundo análisis de la bibliografía existente sobre los conceptos de Seguridad Alimentaria, de Soberanía Alimentaria y Derecho a la Alimentación, así como las propuestas surgidas en el marco de la construcción agroecológica de la Soberanía Alimentaria.

Los estudios de caso referidos a la situación de determinadas regiones de Uganda, Malí, Mozambique y Senegal han sido analizados mediante un trabajo de campo previo de estancia en el país, la realización de entrevistas a informantes clave de organizaciones campesinas, y confirmación sobre el terreno *a posteriori* realizada por personal de VSF.

Resultados y discusión

Esta investigación se ha centrado en cuatro ámbitos que afectan a la Soberanía Alimentaria de África Subsahariana: 1) la pesca y acuicultura industrial, 2) la agricultura industrializada para la exportación de alimentos o producción de agrocombustibles, 3) el acaparamiento de tierras, y 4) la erosión genética y la pérdida de biodiversidad.

- 1) La acuicultura ha sido presentada como una respuesta ante la sobreexplotación de los recursos marinos en África Subsahariana, y la industria pesquera extranjera está recurriendo cada vez más a esta para aumentar la producción mundial de pescado (como ocurre con el cultivo de panga en Mozambique). Suelen ser las empresas extranjeras quienes compran grandes extensiones de superficie costera (o en zonas ribereñas o lacustres), arrasando el manglar, desplazando a la población, e instalando sus granjas de monocultivo del camarón (Mozambi-

que, Mauritania, por ejemplo), contaminando las aguas, para obtener un producto que será exportado y consumido en la UE principalmente, por lo que, aunque estos nuevos métodos se suelen fomentar para reducir el hambre, en la práctica, este tipo de cultivo raras veces beneficia a la población, yendo en detrimento de su SegA y de su SA.

2) La industrialización de la agricultura implica un doble proceso de apropiación y sustitución de los trabajos familiares de la agricultura campesina por parte de la industria (Goodman y Redclift, 1991) que se traduce en una doble dependencia del mercado tanto para la compra de insumos como para la venta de productos. La red de relaciones comerciales, empresariales y políticas que mantiene interconectados a países africanos, organismos internacionales y países enriquecidos está construida sobre una plataforma de intereses, en muchos casos contrapuestos, que trata de guardar un aparente equilibrio entre las preocupaciones sociales y los intereses económicos de cada uno de los actores.

3) Las grandes superficies de tierras adquiridas que finalmente se usan para la producción de alimentos, productos para la exportación o para cultivos energéticos (agrocombustibles) conllevan un modelo industrial agrícola basado en el monocultivo, en la implementación de un paquete tecnológico y en la mecanización. Algunas de las consecuencias se pueden identificar en la contaminación del suelo y las aguas por agroquímicos, el agotamiento de los recursos hídricos por el cambio de uso del agua de riego en función del tipo de cultivos y la degradación del suelo debido a prácticas agrícolas no sostenibles, entre otras. Respecto a la creación de puestos de trabajo en el medio rural en estos casos, gran parte de estos empleos son precarios, con muy malas condiciones de trabajo, mal pagados y de bajos salarios.

4) Otra de las amenazas es la erosión genética promovida por la introducción masiva de variedades mejoradas. Los mercados de semillas dentro de espacios informales son especialmente importantes para la seguridad de las semillas, particularmente en África por ofrecer otros circuitos de aprovisionamiento de semillas que proporcionan una cantidad no despreciable de semillas al sector agrícola. En la zona norte de Malí, el mercado local es la principal fuente de semilla de maní para las personas que trabajan la agricultura y su propia producción proporciona el grueso de las semillas, más del 80%, de los principales cultivos (sorgo, mijo, sésamo, okra) (Sperling y McGuire, 2010). Estos mercados locales son la vía de obtención de semillas para la mayor parte del sector campesino con menos recursos; en Uganda cada vez más el campesinado obtiene las semillas de frijol a través de estas redes (David y Sperling, 1999).

Conclusiones y recomendaciones

Las relaciones establecidas entre el Gobierno español y otros países en materia de desarrollo deben facilitar que los gobiernos de África Subsahariana intervengan y regulen los sectores agrícola y alimentario con el objetivo de alcanzar la Soberanía Alimentaria de sus pueblos, y no con el objetivo de favorecer la entrada de intereses extranjeros. Por tanto, el gobierno español debe posicionarse y rechazar los modelos de Revolución Verde, así como los acuerdos de libre comercio, por los peligros que ambos mecanismos de perpetuación de desigualdad suponen.

La Cooperación debe entenderse no como una forma de interferencia económica sino como un apoyo a las formas de entender y de hacer de los países receptores de la ayuda, y debería ir desligada en todo caso de cualquier interés empresarial de los países donantes.

En definitiva, las acciones del Gobierno español deben ir siempre encaminadas hacia el favorecimiento de una gestión estratégica de las economías de los países de África Subsahariana diseñada y llevada a cabo por los propios países y en función de sus intereses propios. Se deberá fomentar la participación de pequeños y medianos campesinos y campesinas, pastores y pescadores artesanales en la formulación de políticas de intervención nacional e internacional y privilegiar la Soberanía Alimentaria y el derecho a los alimentos frente a los acuerdos de comercio y otros instrumentos políticos internacionales. Así mismo, se debe reconocer que los derechos de los agricultores no son un asunto comercial y que no deben abordarse desde el marco de la OMC y que los gobiernos tienen la responsabilidad de desarrollar marcos legales que garanticen la conservación de la biodiversidad, los derechos de los agricultores y las formas de vida sustentables.

Bibliografía

- FAO 2010. *The State of Food Insecurity in the World. Addressing food insecurity in protracted crises. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 62 pp.*
- Goodman D., Redclift M. 1991. *Refashioning Nature: Food, Ecology, and Culture. Routledge, New York, 280 pp.*
- Sperling L., McGuire S. 2010. *Understanding and strengthening Informal seed markets. Expl Agric., 46 (2), 119–136.*
- David S., Sperling, L. 1999. *Improving technology delivery mechanisms: lessons from bean seed systems research in Eastern and Central Africa. Agriculture and Human Values, 16, 381–388.*

Cultivos infrautilizados y nuevos cultivos en la lucha contra el hambre

Esquinas J.

Ex Secretario de la Comisión intergubernamental sobre Recursos Genéticos para la Agricultura y la Alimentación de la FAO. Director de la Cátedra de Estudios de Hambre y Pobreza (CEHAP), Universidad de Córdoba

jose.esquinas@upm.es

La importancia de los cultivos infrautilizados (marginados, olvidados...), también llamados cultivos de los pobres, en la lucha contra el hambre, tanto hoy como en el futuro, es crucial. A pesar de que actualmente su valor como recurso importante para el desarrollo agrícola y rural está mas ampliamente entendido que hace unos años, los esfuerzos por promover su interés y su investigación no han sido suficientes.

En la historia de la humanidad se han usado aproximadamente 30 mil especies, la décima parte de las plantas fanerógamas, para satisfacer las necesidades básicas humanas: alimentación, vestido, fibras, medicina, materiales de construcción. En la actualidad sólo cuatro (trigo, arroz, maíz y papa) contribuyen con más del 60% a la alimentación calórica humana y sólo 25 especies alrededor del 95%. Esta reducción del número de cultivos usados en la agricultura mundial ha sido a menudo consecuencia de encuentros y desencuentros entre civilizaciones que han llevado a la imposición cultural de determinadas especies. Fenómeno que algunos definen como “colonización nutritiva”. Sin embargo, la mayor parte de estos cultivos no han sido perdidos definitivamente y se mantienen en agriculturas de pequeña escala, constituyendo aún la base de la alimentación local en muchas partes del mundo. En general, están bien adaptados a las condiciones agroecológicas y sistemas agrícolas y culturales de las zonas donde se mantienen. Por ejemplo, cultivos andinos como la quinua, cañihua, oca, tarwi, arracacha, etc, siguen constituyendo hoy una parte importante de la alimentación de muchos pueblos de las comunidades indígenas de la región andina.

El proceso de globalización en curso y los actuales e impredecibles cambios medioambientales, sobre todo cambios climáticos, incrementarán exponencialmente la interdependencia de los países en materia de cultivos y recursos genéticos y también confieren un enorme potencial a nivel mundial a estos cultivos. Por ejemplo, cultivos como el maíz, esenciales en la alimentación actual de muchos países en desarrollo no podrán ser cultivados en países como Sudáfrica dentro de 30 años. Estos cultivos deberán de ser sustituidos por otros adaptados a las nuevas condiciones climáticas, entre los que se encuentran muchos de los actualmente llamados infrautilizados.

Actualmente el 70% del hambre y la pobreza se concentra en las zonas rurales de los países en desarrollo, razón por la que el Banco Mundial ha reconocido que la inversión en agricultura es dos veces más eficaz en la lucha contra el hambre que la inversión en cualquier otro sector. A pesar de ello, la parte de la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) destinada al sector agrícola ha descendido desde un 16% en 1986 a menos del 4% en la actualidad, mientras el número de hambrientos ha superado por primera vez en la historia de la humanidad los 1000 millones. La comunidad internacional, incluida Naciones Unidas, ha reconocido la necesidad de incrementar la inversión en el sector agrícola, poniendo énfasis en el apoyo al uso de la biodiversidad y a los pequeños agricultores, para los que los cultivos infrautilizados tienen una especial relevancia.

El valor de los cultivos infrautilizados radica principalmente en su alto poder de enraizamiento cultural, brindando a sus comunitarios el sustento de vida con el aprovechamiento del cultivo y sus derivados. Además, en las últimas décadas se han presentado oportunidades de mercado para estas especies, tanto en mercados domésticos como internacionales, como resultado de nuevas demandas de consumidores, lo que a llevado a la re-valorización de algunas especies y ha demostrado el potencial de las especies infrautilizadas cuando hay políticas de apoyo e inversiones en especies promisorias. Entre los cultivos y especies infrautilizados se incluyen frutas comestibles, cereales, hojas, aceites, raíces, tubérculos, árboles y plantas medicinales, especias y animales. No obstante, muchas de éstas son consideradas importantes y su consumo y promoción es muy limitado incluso están siendo desplazados por cultivos y especies occidentales incluso a nivel local, y sin darse cuenta la promoción de los mismos está extinguiendo aquellos cultivos y especies propias y con ello sus propias costumbres y actividades que en la mayoría de los casos son acordes con la preservación de su entorno.

No obstante, a pesar de que los cultivos y especies infrautilizados son fundamentales para la subsistencia de muchas comunidades rurales pobres, la base de conocimientos sobre su producción, manejo y utilización es escasa, esta situación dificulta los esfuerzos de promoción para eliminar los obstáculos en la investigación de los mismos. Por eso es fundamental compartir metas y objetivos por parte del sector agrícola en investigación y desarrollo, entidades públicas y las comunidades.

En este contexto, la Cátedra de Estudios de Hambre y Pobreza (CEHAP) de la Universidad de Córdoba, en colabo-

ración con numerosas instituciones nacionales e internacionales, está organizando la celebración en 2012 del seminario internacional “Cultivos infrautilizados y nuevos cultivos para afrontar los retos del siglo XXI.” Los objetivos de este seminario son:

- Despertar la conciencia pública y política sobre la importancia actual y futura de los cultivos infrautilizados;
- Señalar el papel clave de los cultivos infrautilizados en los países en desarrollo para la seguridad alimentaria a nivel local, en el contexto de culturas y sistemas agrícolas tradicionales, y también para la generación de ingresos;
- Destacar la importancia creciente a nivel mundial de los cultivos infrautilizados debido a su resiliencia para los cambios climáticos, al proceso de globalización en curso y para mejorar la dieta alimentaria especialmente en los países desarrollados;
- Revisar y analizar avances y métodos en el reposicionamiento de cultivos infrautilizados en mercados en beneficio de pequeños agricultores;
- Contribuir a la definición de prioridades en cooperación internacional para la investigación en el marco de la lucha contra el hambre y la pobreza, con énfasis en la investigación y el desarrollo de cultivos infrautilizados y promisorios.

PÓSTERS

AGRICULTURA

- Estudio de la fisiología y cuantificación del contenido en clorofilas (SPAD) en trigo, triticale y tritordeo como criterio de selección de variedades de alto rendimiento en ambiente mediterráneo.
- Selección de cepas autóctonas de rizobios, para elaborar biofertilizantes de habichuela dirigido a agrosistemas de subsistencia en República Dominicana
- Reforzamiento de la actividad docente e investigadora en la Facultad de Agricultura de Cuamba (UCM, Mozambique) mediante el diseño de ensayos de demostración y la instalación de un laboratorio de suelos y aguas
- Técnicas de fertilización orgánica en Mauritania
- Cambio climático y su impacto en la aridez del África occidental subsahariana. Consecuencias agronómicas
- Grande o pequeño: dos tipos de perímetros de riego alternativos en el valle del río Senegal en Mauritania
- El sorgo regado: una alternativa para la sostenibilidad del regadío en el valle del río Senegal
- Chirimoyas en los Andes: de la biología floral a la denominación de origen
- ¿Por qué no se adopta la agricultura de conservación en África?
- Uso sostenible de los recursos agua y suelo en la agricultura de la región Andina del sur de Ecuador

SISTEMAS AGROFORESTALES Y PAISAJES AGRÍCOLAS

- Herbario electrónico de la estepa pre-sahariana (zona El Bayadh-Brezina, Argelia): Una herramienta para el manejo integrado de sistemas pastorales
- Hacia la definición de un modelo sostenible de la gestión de los bosques de araucaria que contribuya al desarrollo de la comunidad mapuche
- Creación y puesta en marcha del Centro Tecnológico Avanzado Forestal de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia): una experiencia de colaboración Interuniversitaria en la Investigación y la Formación
- Fortalecimiento institucional de la Universidad Pública de Líbano (Lebanese University) para la implantación de los estudios avanzados de Ingeniería Forestal
- Estimación de parámetros fundamentales del inventario forestal con sensor láser aerotransportado en el Valle de Caderechas, Burgos (Castilla y León, España)
- El paisaje agrario como elemento dinamizador del desarrollo rural

PESCA Y ACUICULTURA

- Cooperación en Acuicultura

TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

- Evaluación de la contaminación por metales pesados en el agua de bebida y en los alimentos de una población bajo la influencia de la industria minera, Cajamarca (Perú)
- Preparados cárnicos tradicionales de la región de Tumbes, Perú

DESARROLLO RURAL

- Caracterización y puesta en valor de las construcciones tradicionales de la comarca del Almanzora
- Selección de filitas para ser utilizadas como material impermeabilizante
- Caracterización de agricultores/as beneficiarios de las escuelas de campo y análisis de la seguridad alimentaria y nutricional en San José de Cusmapa (Nicaragua)
- Los cambios de los derechos de propiedad en los procesos de desarrollo rural territorial: de "*coco preso*" a "*babasú libre*" en la amazonia brasileña
- Acciones sectoriales en un programa de desarrollo rural territorial: La experiencia de la Fundación ETEA en el occidente de Honduras

TEMAS TRANSVERSALES

- Creación de una Estación Experimental en Niakhène (Senegal) para promover la investigación agrícola local
- Análisis práctico de la contribución de la biodiversidad cultivada al desarrollo endógeno en Cuba
- Base de Datos de Investigación en Agricultura para el Desarrollo: Resultados preliminares
- La formación: Un elemento imprescindible para los grupos de investigación para el desarrollo

Estudio de la fisiología y cuantificación del contenido en clorofilas (SPAD) en trigo, triticale y tritórdeo como criterio de selección de variedades de alto rendimiento en ambiente mediterráneo.

Martos, V.^{1,*}, Aljazairi S.², Campoy D.¹, Nogués S.²

¹ Departamento de Fisiología Vegetal. Universidad de Granada

² Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Barcelona

* vane@ugr.es

Resumen

Las previsiones del panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) basadas en complejos modelos climáticos, postulan que en los ecosistemas mediterráneos, el aumento de la temperatura y el descenso de las precipitaciones reducirán la disponibilidad hídrica del suelo, debido al efecto invernadero. Resulta fundamental conocer la respuesta de los cultivos ante estos nuevos escenarios, y obtener variedades resistentes a la sequía en ambiente mediterráneo. Uno de los aspectos más característicos de la Cooperación Universitaria al Desarrollo (CUD), y en el que más podemos aportar las Universidades, es la investigación aplicada al desarrollo humano y sostenible. En este sentido la Universidad de Barcelona, la Universidad de Granada, el IRTA de Lleida y el CSIC de Córdoba han desarrollado de forma coordinada un proyecto de investigación (CICYT) agraria del Tritórdeo, como nuevo cereal y sus características de adaptabilidad en regiones áridas y semiáridas, que requieren una demanda de agua cada vez mayor. Llevándose a cabo el estudio en colaboración con centros de investigación en Túnez y Argelia durante tres campañas agrícolas.

Bajo elevadas irradiaciones luminosas, como las que normalmente se presentan durante la maduración de los granos en el área mediterránea, un elevado contenido de clorofilas totales parece constituir una característica deseable, con objeto de reducir la fotoinhibición de los sistemas fotosintéticos y la consiguiente disminución en la producción de asimilados con destino a los granos en crecimiento. Se ha cuantificado el contenido de clorofila utilizando un medidor portátil SPAD 502, en hoja bandera en tres especies de cereales: trigo, triticale (híbrido entre trigo y centeno) y tritórdeo (híbrido entre trigo y cebada) en ambiente de secano.

Objetivo

Este proyecto pretende explorar el Tritórdeo como fuente de características que confieran adaptación a la sequía. En este sentido el Tritórdeo (\times Tritordeum, $2n=6x=42$, HHAABB) es un anfiploide derivado del cruzamiento entre una cebada silvestre, *Hordeum chilense* Roem. et Schultz. ($2n=2x=14$, HH) y trigo duro que presenta resistencia a sequía.

Introducción-justificación

El *tritordeum* es un cereal nuevo creado por hibridación amplia entre trigo duro (pasta) y *Hordeum chilense*, una cebada silvestre originaria de Chile y Argentina donde crece en un amplio espectro de ambientes desde la alta montaña hasta las zonas costeras. Las técnicas utilizadas para crear el tritordeum son las clásicas de mejora (polinización cruzada y rescate de embriones) y no incluyen modificación genética (GM), de manera que el *tritordeum* es una especie cultivada natural.

El *tritordeum* presenta cualidades y funcionalidades diferentes de otros cereales, por lo que ofrece oportunidades para producir alimentos funcionales basados en cereales novedosos. Entre las características que están siendo desarrolladas, hay líneas con alto contenido en luteína, un antioxidante carotenoide fuertemente implicado en el mantenimiento de la salud ocular, actuando contra la degeneración macular, altos niveles de fibra soluble, antioxidantes fenólicos y microelementos. Además, las líneas avanzadas están siendo cribadas buscando variación de

otros componentes funcionales tales como composición de almidón, azúcares, tocoles y vitaminas o distintos perfiles de proteínas.

Desarrollo-Resultados

Por tanto, se han estudiado las características fisiológicas de este nuevo cultivo en condiciones semi-controladas (invernadero) y condiciones reales de campo, midiendo parámetros ecofisiológicos de especial interés; y comparando la resistencia a la sequía de este cultivo en ensayos multi-locales en diferentes países de la región Mediterránea, y contra dos especies de cereales de invierno más cultivadas en la actualidad: dos triticales y dos trigos (harineros), en diferentes países de la región mediterránea.

El contenido en clorofilas en el ahijamiento ha mostrado una correlación positiva con el rendimiento ($r=0,772^*$) y con el Peso de Mil Granos (PMG) ($r=0,744^*$) (Figura 1).

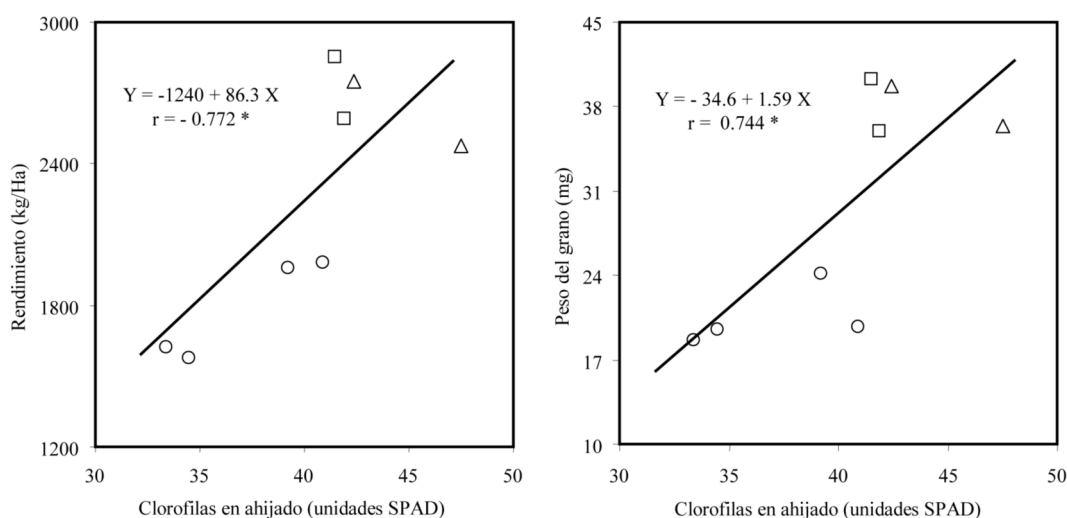


FIGURA 1. Correlación del contenido en clorofilas en el ahijamiento del tritordeum con el el rendimiento y con el peso de mil granos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos han permitido hasta el momento concluir: El tritordeo demuestra potencial para convertirse en un cultivo prometedor en zonas de déficit hídrico, con resultados de rendimientos óptimos en Túnez y Líbano, aunque los esfuerzos en mejora vegetal deben ir encaminados a adelantar el periodo de antesis y extender la duración del llenado del grano (Villegas et al. 2010).

Dado que para condiciones normales, la mayor parte de los carbohidratos del grano proceden de la actividad fotosintética de la hoja bandera, se ha propuesto que el contenido de clorofilas de esta hoja podría ser un buen criterio de selección de variedades de alto rendimiento en condiciones no estresantes, ya que, a su vez, el contenido en clorofila determina diversos parámetros relacionados directamente con el rendimiento fotosintético, tales como la estructura foliar y la discriminación isotópica del C, la tasa de fotosíntesis, la absorción de radiación fotosintéticamente activa y mecanismos fotoprotectores, tales como un rápido funcionamiento del ciclo de las xantofilas. Además la heredabilidad de los valores SPAD está próxima a 0,8.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto del MEC AGL2005-07257-CO4-04/AGR. Los autores agradecen al Dr. Antonio Muñoz, del IAS de Córdoba y a D. Ignacio Solís de Agrovegetal, por el suministro de las semillas para los ensayos de campo.

Bibliografía

Villegas D., Casadesus J., Atienza S., Martos V., Maalouf F., Karam F., Aranjuelo I., Nogués S. 2010. Tritordeum, wheat and triticale yield components under multi-local Mediterranean drought conditions. *Field Crops Research*, 116, 68-74.

Selección de cepas autóctonas de rizobios, para elaborar biofertilizantes de habichuela dirigido a agrosistemas de subsistencia en República Dominicana

Díaz Alcántara C.¹, Mulas D.², Velázquez E.³, Urbano López de Meneses B.⁴, González-Andrés F.^{2*}

¹ Facultad de CC. Agronómicas y Veterinarias. Univ. Autónoma de Santo Domingo. República Dominicana.

² Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad. Universidad de León, España

³ Departamento de Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca

⁴ Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. Universidad de Valladolid. España

* fernando.gonzalez@unileon.es

Introducción y objetivos

El cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) es prioritario en República Dominicana como fuente de proteína en la alimentación humana. Sin embargo los rendimientos obtenidos son con frecuencia bajos, por la escasa utilización de inputs debido a su alto coste. Entre estos inputs destacan, por su importancia en el rendimiento final del cultivo los fertilizantes, en especial los nitrogenados. Por tanto se hace imprescindible abordar estrategias de fertilización racional, aspecto al que las instituciones dominicanas dedican atención prioritaria. La biofertilización como estrategia de fertilización racional, mediante la inoculación con cepas eficientes de rizobios, puede ser esencial para conseguir la sostenibilidad económica y ambiental del cultivo en las zonas tropicales (Hungria et al. 2003). Con esta finalidad, en 2007 se inició una acción de prospección, aislamiento, caracterización y evaluación de cepas de rizobios autóctonos de cultivos de habichuela en República Dominicana, lo que condujo al establecimiento de una colección de 23 cepas de las provincias de Elías Piña, San José de Ocoa y La Vega. Las cepas fueron identificadas por métodos moleculares, perteneciendo a diferentes especies del género *Rhizobium*.

El proceso secuencial de selección de cepas para la elaboración del biofertilizante, consta de una primera etapa de optimización de la interacción entre el genotipo de la planta y el de la bacteria, que se realiza mediante una selección previa analizando la eficiencia de la fijación de N en condiciones hidropónicas y estériles, que llevó a la selección de 5 cepas (Díaz-Alcántara et al., 2009). La segunda etapa, que es la que se presenta en este trabajo, consiste en realizar una segunda selección sobre suelo real, generalmente en microcosmos, analizando la eficiencia en la fijación de nitrógeno en condiciones de competencia con otros microorganismos edáficos. El objetivo del trabajo fue seleccionar en condiciones de microcosmos, cepas de rizobios para ser utilizadas en los posteriores ensayos de campo.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en condiciones de microcosmos, en invernadero, ubicado en el municipio de Sabana Larga perteneciente a la provincia de San José de Ocoa. Se empleó suelo de tres procedencias diferentes, que coinciden con la procedencia de las cepas (Tabla 1). La fertilización llevada a cabo en el suelo empleado en microcosmos se hizo para cubrir las necesidades de P y K del cultivo, y además, para satisfacer la demanda de nitrógeno del control fertilizado con nitrógeno.

En cuanto al diseño estadístico, las variables independientes fueron el suelo y los tratamientos de inoculación. El número de plantas por tratamiento y suelo fue de 15. Cada planta ocupó una maceta. El diseño estadístico fue de bloques completamente al azar, con cinco plantas por bloque y tres bloques o repeticiones. Se sembraron cuatro semillas de alubia en cada maceta con el fin de asegurar la presencia de una planta por maceta, y se retiraron las plantas sobrantes antes de la inoculación. Las semillas fueron previamente desinfectadas superficialmente.

Cinco de los ocho aislados que presentaron la mayor efectividad en la fijación de nitrógeno en condiciones hidropónicas (Díaz Alcántara et al., 2009) fueron empleados como tratamientos de inoculación (Tabla 1). La inoculación se realizó con un cultivo líquido del aislado, producido mediante crecimiento en medio YMB en agitación a 28 °C durante siete días. El volumen de inóculo fue de 10 mL con una concentración de al menos 10⁹ UFC mL⁻¹, que se aplicaron en el cuello de la planta.

Resultados y Discusión

En todo proceso de selección de aislados como inoculantes, es imprescindible realizar estudios sobre suelo real,

especialmente para comprobar si los microorganismos con buena capacidad de fijación en condiciones óptimas para el proceso simbiótico, son capaces de competir con el resto de microorganismos existentes en el suelo, y de adaptarse a las condiciones físicoquímicas del suelo. La competitividad y la eficiencia simbiótica son independientes (Castro et al., 2000) y en la competitividad influyen factores genéticos, dependientes del micro y del macro-simbionte, pero también medioambientales y biológicos (Rodríguez Blanco et al., 2010). No obstante, la estrategia utilizada en este estudio, de buscar cepas efectivas a nivel local, puede ser clave para una mejor adaptación al suelo donde se pretenden introducir (Motasso et al., 2002). Los aislados analizados en microcosmos provenían de las tres provincias incluidas en el estudio y fueron ensayados sobre suelos de estas tres provincias.

La Tabla 1 muestra el rendimiento (en g por planta), junto con el resultado del ANOVA realizado para cada suelo de manera independiente. El rendimiento por planta fue significativamente más elevado en el control fertilizado con nitrógeno, pero no difirió estadísticamente del rendimiento alcanzado por las plantas inoculadas con el aislado OAC1020 y VRI2090 en ninguno de los suelos, si bien en el de Rancho Arriba no existieron diferencias significativas entre tratamientos.

TABLA 1. Comparación de medias para la producción de semilla por planta en el ensayo de microcosmos. (Los valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente, test de Tukey $p < 0,05$).

Tratamiento (Cepa o testigo)	Procedencia de la cepa		Rendimiento (g por planta) según la procedencia de los suelos		
	Localidad	Provincia	Hondo Valle (Elías Piña)	Rancho Arriba (San José de Ocoa)	Constanza (La Vega)
Testigo sin N			3,35a	5,05	1,97a
ESC1020	Hondo Valle	Elías Piña	2,98a	5,47	2,21ab
VLP1091	Constanza	La Vega	3,68a	5,62	2,04a
ESC1120	Hondo Valle	Elías Piña	3,86a	5,74	1,80a
VRI2090	Constanza	La Vega	4,37ab	5,70	2,25ab
OAC1020	Rancho Arriba	San José de Ocoa	4,57ab	5,62	2,18ab
Testigo con N			6,25b	5,43	3,19b
Grados de libertad			6	6	6
Media Cuadrática			19,3***	1,5 ns	2,5**

A pesar de que no existen diferencias significativas entre el rendimiento del testigo con N y la inoculación con las cepas OAC1020 y VRI2090, los valores numéricos son superiores en el testigo fertilizado. No obstante hay que tener en cuenta que cuando las temperaturas son excesivamente elevadas, como es el caso de macetas en invernadero, no se dan las condiciones óptimas para el establecimiento de la simbiosis y la fijación de nitrógeno, reduciéndose drásticamente la nodulación y la fijación (Hungria y Vargas, 2000).

Conclusiones y Recomendaciones

El trabajo ha permitido seleccionar cepas autóctonas que pueden sustituir al fertilizante nitrogenado mineral, necesitando posteriores ensayos en campo, donde los inoculantes muestran su verdadero potencial.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de AEI-PCI (España) A/4824/06 y A/7473/07 en los que participan la Universidad Autónoma de Santo Domingo (República Dominicana), la Universidad de León, la Universidad de Valladolid y la Universidad de Salamanca

Bibliografía

- Díaz A. C.A., Mulas D., Velázquez E., García-Fraile P., Valverde A., González-Andrés F. 2009. Análisis de la biodiversidad de rizobios que nodulan habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) en la República Dominicana, basado en genes *Housekeeping*. XXIV Reunion Latinoamericana de Rhizobiología (XXIV Relar) y I Conferencia I. de Interacciones Beneficiosas Microorganismo-Planta-Ambiente (I IBEMPA).
- Castro S., Carrera I., Martínez-Drets G. 2000. Methods to evaluate nodulation competitiveness between *Sinorhizobium meliloti* strains using melanin production as a marker. *J Microbiol Meth* 41, 173–177.
- Hungria M., Campo R.J., Mendes I.C. 2003. Benefits of inoculation of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop with efficient and competitive *Rhizobium tropici* strains. *Biol Fertil Soils*. 39, 88-93.
- Hungria M., Vargas M.A.T. 2000. Environmental factors affecting N₂ fixation in grain legumes in the tropics with an emphasis on Brazil. *Field Crops Res* 65, 151-164.
- Rodríguez Blanco A., Sicardi M., Frioni L. 2010. Competition for nodule occupancy between introduced and native strains of *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii*. *Biol Fertil Soils*. 10.1007/s00374-010-0439-y
- Mostasso L., Mostasso F. L., Dias B. G., Vargas M. A. T., Hungria M. 2002. Selection of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobial strains for the Brazilian Cerrados. *Field Crops Res* 73, 121-132.

Reforzamiento de la actividad docente e investigadora en la Facultad de Agricultura de Cuamba (UCM, Mozambique) mediante el diseño de ensayos de demostración y la instalación de un laboratorio de suelos y aguas

Bescansa P*, Virto I., Imaz M.J., Fernández-Ugalde O., Enrique A.

Departamento de Ciencias del Medio Natural, ETSIA, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona

* bescansa@unavarra.es

Introducción y objetivos

La agricultura es la principal actividad económica de Mozambique, un país con altos índices de desnutrición y hambrunas frecuentes, que en la actualidad, solo dedica a la producción agrícola el 10% de su territorio (el 45% del territorio del país tiene aptitud para usos agrarios). Mejorar la formación teórica y práctica de profesionales en este sector es estratégica y es una manera de contribuir al desarrollo de la agricultura y del país.

Los estudios universitarios de agricultura en Mozambique se imparten solo en dos facultades de agronomía. La más antigua pertenece a la Universidad Eduardo Mondlane y está situada en la capital del país, Maputo. La Facultad de Agricultura de la Universidad Católica de Mozambique (UCM), en la localidad de Cuamba, es mucho más reciente, ya que la primera promoción de graduados finalizó en 2007, y en el presente año (diciembre 2011) lo harán los primeros estudiantes de posgrado a nivel de master.

La localidad de Cuamba, en el norte del país (provincia de Niassa), está situada en plena zona rural y agraria lo que permite que la transmisión del conocimiento técnico y científico a las comunidades sea en muchos aspectos más efectiva que desde la capital y es por tanto un centro estratégico para el desarrollo del sector. Se trata de una zona dedicada exclusivamente a la agricultura que presenta importantes potencialidades agrarias debido a sus recursos naturales y a las condiciones climáticas. El aislamiento y las malas comunicaciones son por el contrario sus principales debilidades.

Por mediación de la OTC de AECID en Maputo, en el año 2004, la Universidad Pública de Navarra (UPNA) firmó un convenio marco de colaboración con la UCM, con el objetivo de fortalecer la actividad docente e investigadora de dicha universidad. En el marco de esta colaboración se obtuvo financiación del Gobierno de Navarra (Resolución 1734/2008 de 10 de Noviembre, Dir. Gral. Asuntos Sociales y Cooperación al Desarrollo) para llevar a cabo un proyecto de reforzamiento docente y dotacional en la Facultad de Agricultura de Cuamba. En la actualidad el proyecto ha recibido financiación de AECID (Ref.: 10 CA1-0320) para completar las acciones anteriores y desarrollar la investigación.

El objetivo general del proyecto es fortalecer la capacidad docente e investigadora de la Facultad de forma que alcance independencia y sostenibilidad final.

Metodología

El proyecto se está desarrollando desde el año 2008, mediante tres ejes prioritarios: la docencia, el equipamiento y la investigación. Las acciones docentes han estado dirigidas principalmente a fortalecer la formación de los propios profesores del centro y a completar el equipamiento para fines didácticos, de servicio técnico y de investigación.

Cuatro profesores de la UPNA han impartido en la Facultad de Cuamba un 50% de los módulos docentes de un programa de Master 'Soil and Sustainable Agriculture' entre el año 2009 y el 2010 con un carácter teórico-práctico, y a ellos han asistido seis profesores de la Facultad que en la actualidad están completando sus tesis de master. Cuatro de estos profesores mozambicanos además han recibido una formación complementaria y específica en el campus de la UPNA en Pamplona, donde han realizado una serie de estancias cortas en periodos de tres meses a través del Programa Formación Solidaria de esta Universidad.

El proyecto en la actualidad está centrado en el inicio de las actividades de investigación. Cuenta para ello con una finca experimental y con un nuevo laboratorio construido por la Facultad y equipado con los fondos del presente proyecto.

El desarrollo de estas actividades se apoya precisamente en estos profesores jóvenes que están recibiendo un asesoramiento y formación específica para iniciar la investigación en el centro. El proyecto plantea utilizar la finca experimental de la facultad para instalar un ensayo-tipo que permita a los profesores entrenarse en el diseño, la instalación y el manejo de un ensayo experimental, así como en su control y seguimiento agronómico, en la interpretación de resultados y la extensión de los mismos a la comunidad. El ensayo pretende también servir de herramienta didáctica con los alumnos del centro, tanto en las prácticas de las asignaturas de Edafología como en la de Manejo de la Fertilidad y otras relacionadas y por último para la realización de trabajos fin de grado y a medio plazo de tesis de máster.

Para el diseño del ensayo se plantearon las siguientes premisas:

- 1º) que fuera un ensayo de investigación aplicada con marcado carácter experimental y autosostenible en el tiempo que permita obtener resultados a medio plazo.
- 2º) que fuera un ensayo de demostración para los alumnos y los técnicos pero también para los agricultores de la zona, con la finalidad de extender prácticas agrícolas y más en concreto de manejo de suelo adaptadas a las condiciones locales.
- 3º) que su manejo se apoyara en prácticas agronómicas de carácter sostenible y que éstas fueran reconocibles y de fácil aplicación por el sector local.

El seguimiento del cultivo en campo tiene que ser apoyado por los análisis de suelo que se realizarán en muestras recogidas en diversos controles a lo largo del ciclo de cultivo. En el Laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad se pueden ya realizar análisis básicos de suelos, incluyendo la determinación de los siguientes parámetros: composición textural, densidad aparente, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, contenido en nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) y conductividad eléctrica. Así como otras determinaciones específicas como estructura (estabilidad de agregados) y capacidad de retención de agua.

Resultados y Discusión

El nivel de formación y entrenamiento de la profesora responsable de laboratorio ha permitido que ya esté en marcha el trabajo de laboratorio en lo que se refiere a los análisis básicos de suelo y los del agua destinada a usos agrícolas. El nuevo equipamiento permitirá en breve realizar también el análisis microbiológico de aguas. Esta última ha sido una demanda planteada por las autoridades de la provincia, dado que en toda ella no existe ningún laboratorio que lleve a cabo esta analítica.

En lo que se refiere a la instalación del ensayo agronómico en la finca experimental, el trabajo comenzó con la descripción morfológica del suelo, y su caracterización físico-química en el laboratorio. Con estos resultados se decidió la ubicación de la parcela de ensayo dentro de la finca. El cultivo elegido es maíz (variedad local). Siendo las características principales del ensayo las siguientes:

- Se establecen cuatro tratamientos: 1) testigo; 2) y 3) fertilización fosfatada, dosis media y alta respectivamente, con roca fosfórica de origen mozambicano; 4) fertilización orgánica con compost preparado en la propia finca con los restos de material vegetal y animal producidos en la misma.
- Tipo de diseño experimental: bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento
- Tamaño y número de parcelas: 16 parcelas cada una de 9 x 24 m
- Manejo del cultivo (labores y tratamientos fitosanitarios) y de sus residuos: el habitual en la zona

Agradecimientos: Al Gobierno de Navarra: financiación Proyecto nº: 373/08(Resolución 1734/2008 de 10 de Noviembre, Dir. Gral. Asuntos Sociales y Cooperación al Desarrollo) en la convocatoria 2008-2009 de Asistencia Técnica, Formación e Investigación. A AECID: financiación Proyecto AECID (Ref.:10 CA1- 0320) y a la Oficina Técnica de Cooperación en Maputo (Mozambique).

Bibliografía

- FAO 2005. *Tendencias mundiales actuales y perspectivas de los fertilizantes al 2009/10*. FAO, 48 pp.
- GETINSA, AECL. 2000. *Libro Blanco de los Recursos Naturales de Cabo Delgado (Mozambique) Recursos Agrarios*. Maputo-Pemba, AECL.
- Maria R., Yost R. 2006. *A survey of soil fertility status of four agroecological zones of Mozambique*. *Soil Science*, 171, 902-914.
- ITCF (Institut Technique des Céréales et des Fourrages) 1999. *La démarche expérimentale: de l'écriture du protocole a l'exploitation des résultats*. ITCF, FERT, ITGC, 87 pp.

Técnicas de fertilización orgánica en Mauritania

Carmona, I.

Instituto de Agricultura Sostenible, Consejo Superior de Investigaciones Científicas,
Apdo. 4084, 14080 Córdoba
* inma@ias.csic.es

Introducción

Los suelos de los perímetros de regadío del Valle del Senegal son en general poco fértiles por lo que la producción requiere aporte de fertilizantes, sobre todo si se quiere llegar a alcanzar el potencial productivo. En Mauritania el principal cultivo regado es el arroz y es el único para el que existen ayudas a la producción que facilitan la compra fertilizantes. Los agricultores que han optado por alternativas al arroz (sorgo, maíz, mijo,...), no tienen acceso a las ayudas a la producción por lo que no aplican fertilizantes. Por otro lado, Mauritania tiene una de las cabañas ganaderas más importantes en la región. La ganadería es la actividad más destacable y existe en todas las aldeas a lo largo del valle. Dependiendo de las etnias en la aldea predominará más el vacuno o los pequeños rumiantes (ovejas y cabras). En general el ganado sale a pastorear durante el día y duerme en la propiedad familiar en pequeños corrales durante la noche. En la mayoría de los casos, el estiércol producido en estos corrales no es usado en las parcelas agrícolas de las familias, perdiendo una importante fuente de materia orgánica para fertilizar los suelos.

El objetivo de este estudio es presentar posibles técnicas de fertilización orgánica en la región, exponer sus limitaciones y realizar unas recomendaciones generales acordes con las características locales que se podrían estudiar en futuras investigaciones. Este estudio forma parte de la componente de diversificación del proyecto VISA «Valorización del regadío para la Soberanía Alimentaria en Mauritania» financiado por la AECID y ejecutado por Ministerio de Desarrollo Rural de Mauritania con el apoyo técnico del Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC) y la Universidad Politécnica de Cataluña.

Metodología

La metodología utilizada para este estudio se ha basado en la consulta de fuentes secundarias de información y en la observación participante. El trabajo de campo se realizó durante el año 2010 a través de visitas a diferentes perímetros de riego que participan en el proyecto VISA localizadas en las regiones de Gorgol, Brakna y Trarza. Es importante resaltar que las cifras dadas en este estudio están basadas en fuentes bibliográficas de estudios previos realizados en la región saheliana y son orientativas. Para ser más precisos se necesitan trabajos de investigación específicos para las condiciones en los valles del río Senegal en Mauritania.

Resultados y discusión

Tras una revisión bibliográfica no se ha encontrado información sobre estudios actuales o previos sobre fertilización orgánica llevados a cabo en Mauritania y faltan conocimientos claves para la elaboración de recomendaciones concretas. Los principales trabajos sobre aplicación de estiércoles y de compostaje de residuos que se han encontrado se han realizado en Burkina Faso, Níger, Nigeria y Mali (Ouédraogo et al. 2001, 2007; Esse et al. 2001; Schlecht y Buerkert, 2004; Bationo et al. 2001).

Las técnicas de fertilización orgánica se pueden aplicar solas o combinadas. Según estudios realizados en otras zonas del Sahel (Esse et al. 2001, Ouédraogo et al. 2001, Hoffmann et al. 2001, Freschet et al. 2008) se han calculado posibles dosis de aplicación. Estas recomendaciones son aproximadas y requieren estudios específicos locales para confirmarlas. Es más, es importante comprender que los fertilizantes orgánicos liberan los nutrientes lentamente y la mayor dificultad de la fertilización orgánica es sincronizar la liberación de los nutrientes del fertilizante orgánico con el momento óptimo de demanda de nutrientes por parte del cultivo.

Entre los productos que se podrían utilizar como fertilizantes orgánicos en Mauritania se encuentran los estiércoles, el compost y los abonos verdes y rastrojos. Este estudio se centra en los estiércoles locales y el compost. Para la realización del compost es necesario el aporte de paja. Sin embargo culturalmente ésta tiene otros usos. Existe una concentración de cabañas de ganadería en los mayores núcleos de población del país (Nouakchott, Nouâdhibou,...) que generan una demanda de paja para su alimentación, normalmente abastecida por los/as agriculto-

res/as de los pequeños perímetros de riego del sur del país, principalmente de Rosso. Según los agricultores, casi el 95% de los residuos de arroz, sorgo y maíz se exportan fuera de la parcela y se venden para paja. A veces el precio de ésta es mayor que el del grano. Como principales limitantes para la implementación de técnicas de fertilización orgánica se han encontrado:

- Inexistencia de interacción o complementariedad entre el suelo, los cultivos y los animales.
- Los ciclos de nutrientes de los agroecosistemas son abiertos.
- No se ha observado una cultura popular del uso de estiércol o de pastoreo rotacional controlado en la zona de cultivos causados por la ausencia de organización y coordinación (entre ganaderos y agricultores), además de la falta de recursos económicos para la construcción de cercas móviles.
- El principal limitante para realizar el compostaje va a ser la disponibilidad de paja, además de la necesidad de pequeña maquinaria (picadora, palas volteadoras,...).

Recomendaciones

- Integrar la ganadería con los cultivos para generar sistemas mixtos de agricultura y ganadería. Realizar pastoreo rotacional o nocturno en puntos de la parcela con baja productividad. Buscar financiación, gestionar y construir corrales móviles donde el ganado pase varias noches y cuya dimensión sea de 10-20 m de diámetro, con lo que se podrían obtener hasta 10 t/ha de estiércol.
- Realizar pequeñas aplicaciones de estiércol cada 1-2 años a una dosis de 0,2-0,3 kg/m². Estas dosis según los datos medios de riqueza en nitrógeno y fósforo obtenidos por Esse et al. (2001) estarían aportando al suelo entre 27-40 kg de nitrógeno y 4,2-6,3 kg de fósforo por hectárea durante el período de descomposición del estiércol que puede estar entre 2-4 años dependiendo de las condiciones y su origen.
- Compostar el estiércol con parte de los residuos de la cosecha o con cualquier otro resto vegetal para favorecer el reciclaje de nutrientes al campo y eliminar los posibles bancos de semillas que posee el estiércol fresco. Para enriquecer el compost con un fertilizante fosfórico se podrían incluir entre los materiales de construcción del montón alguna capa de roca fosfórica molida.
- El manejo y aplicación del estiércol o del compost debe ser gestionado a nivel de comunidad. En la mayoría de la bibliografía revisada el estiércol que se genera en la comunidad es gestionado entre las familias que colaboran en el transporte y en la aplicación del mismo.
- Dejar aproximadamente entre un 15-30% de residuos del cultivo o de arvenses en el campo tratando de evitar el suelo desnudo durante la época sin cultivo.
- Formación para los/as agricultores/as sobre técnicas de fertilización.

Bibliografía

- Bationo A., Nandwa S.M., Kinyang, Bado J.M., Lompo F., Kimani S., Kihanda F., Koala S. 2001. *Sustainable intensification of crop livestock systems through manure management in Western and Eastern Africa: lessons learned and emerging research opportunities*. En: *Proceedings of an International Conference of sustainable crop-livestock production for improved livelihoods and natural resource management in West Africa*. Nigeria November 2001.
- Esse P.C., Buerkert A., Hiernaux P., Assa A. 2001. *Decomposition of and nutrient release from ruminant manure on acid Sandy soils in the Sahelian zone of Niger, West Africa*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 83, 55-63.
- Freschet G.T., Masse D., Hien E., Sall S., Chotte J.L. 2008. *Long-term changes in organic matter and microbial properties resulting from manuring practices in an arid cultivated soil in Burkina Faso*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 123, 175-184.
- Hoffmann I., Gerling D., Kyiogwom U.B., Mané-Bielfeldt, A. 2001. *Farmer's management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 86, 263-275.
- Ouédraogo E., Mando A., Zombré N.P. 2001. *Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84, 259-266.
- Ouédraogo E., Mando A., Brussaard L., Stroosnijder L. 2007. *Tillage and fertility management effects on soil organic matter and sorghum yield in semi-arid West Africa*. *Soil & Tillage Research*, 94, 64-74.
- Schlecht E., Buerkert A. 2004 *Organic inputs and farmer's management strategies in millet fields of western Niger*. *Geoderma*, 121, 271-289.

Cambio climático y su impacto en la aridez del África occidental subsahariana. Consecuencias agronómicas

Ruiz-Ramos M.¹, Gallardo C.², Sánchez E.³

¹ Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040, Madrid

² Instituto de Ciencias Ambientales, Univ. de Castilla-La Mancha, Avda. Carlos III s/n, 45071 Toledo

³ Facultad de Ciencias del Medio Ambiente, Univ. de Castilla-La Mancha, Avda. Carlos III s/n, 45071 Toledo

* margarita.ruiz.ramos@upm.es

Introducción y objetivos

La gran vulnerabilidad del continente africano a las variaciones climáticas se debe en parte a la importancia del sector agrícola en su economía. Los problemas estructurales contribuyen a aumentar esta vulnerabilidad. Por ello sería de especial importancia contar con proyecciones fiables del clima futuro y sus impactos en los diversos sectores productivos y sociales del continente.

Los modelos atmosféricos de circulación general con océano acoplado (AOGCMs) han demostrado ser capaces de reproducir el clima pasado y actual, por lo que se consideran herramientas adecuadas para obtener proyecciones del clima futuro. En este trabajo se utiliza un conjunto o “ensemble” de AOGCMs incluidos en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (Solomon et al., 2007) en la región occidental del África subsahariana. El objetivo del estudio es analizar la posible evolución del clima en la región durante la primera mitad del s. XXI bajo distintos escenarios de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), y las consecuencias de esta evolución en sus sistemas agrarios.

Metodología

Se utilizaron datos de 12 AOGCMs: BCCR-BCM2.0, CCSM3, CGCM3.1, CNRM-CM3, CSIRO-Mk3.0, ECHO-G, GFDL-CM2.0, GFDL-CM2.1, IPSL-CM4, MIROC3.2, PCM y UKMO-HadCM3. Las variables climáticas seleccionadas fueron la temperatura media mensual y la precipitación mensual. Se eligieron las simulaciones correspondientes al “clima presente”, periodo 1961-1990 y a los escenarios de emisiones SRES A2 y B1 (Nakicenovic, 2000), periodo 2011-2040. A partir de las medias climatológicas mensuales se obtuvo el cambio de la temperatura y la precipitación en el escenario futuro respecto al clima presente. El impacto conjunto de ambos cambios se analizó mediante el índice aridez (IA) definido implícitamente en la clasificación climática de Köppen (Trewartha, 1980). La región estudiada está comprendida entre las latitudes 10° S y 33° N y las longitudes 20° O y 30° E. Como principales sistemas agropecuarios se tomaron los identificados por la FAO (Dixon et al., 2001), discutiendo los efectos que los cambios en la temperatura, precipitación y el IA pudieran tener en ellos a la luz de sus principales características y de otros trabajos anteriores.

Resultados y Discusión

Las proyecciones de temperatura mostraron un aumento de toda la zona en el periodo 2011-2040 para el escenario SRES A2 respecto al clima presente. Las zonas costeras presentaron un aumento de ca. 1°C, algo mayor en las zonas interiores, con baja variación intra-anual. La incertidumbre (coincidencia entre modelos) fue baja, por lo que se considera que la señal es robusta. Las proyecciones de precipitación muestran zonas de aumento y descenso de lluvias en el escenario A2, con estacionalidad variable. El cambio anual fue en la mayor parte de la región positivo salvo en zonas del oeste y el sur. La incertidumbre de estos resultados es mayor que en el caso de la temperatura porque hay discrepancias entre los AOGCMs incluso en el signo de la variación. Se obtuvo también un ligero desplazamiento de la estación húmeda hacia el otoño.

El IA considera la variación conjunta de la temperatura y la precipitación y está relacionado con la disponibilidad de agua para el cultivo. Valores de IA menores de 1 indican un clima seco. A menor valor de IA, más seco es el clima, siendo 0.5 el umbral entre clima semiárido y árido. La figura 1 presenta los resultados obtenidos para el escenario A2, que mostraron una incertidumbre media-alta. En la zona SO costera el aumento de IA presentó una incertidumbre baja. Es una zona semiárida vulnerable a ligeros aumentos de la aridez. La zona interior presentó

una mejora del índice de aridez con baja incertidumbre. Los resultados para B1 indican un menor aumento del IA pero con incertidumbre mayor. El escenario B1 supone menor crecimiento demográfico y emisiones GEI, mostrando efectos positivos de la mitigación a corto plazo.

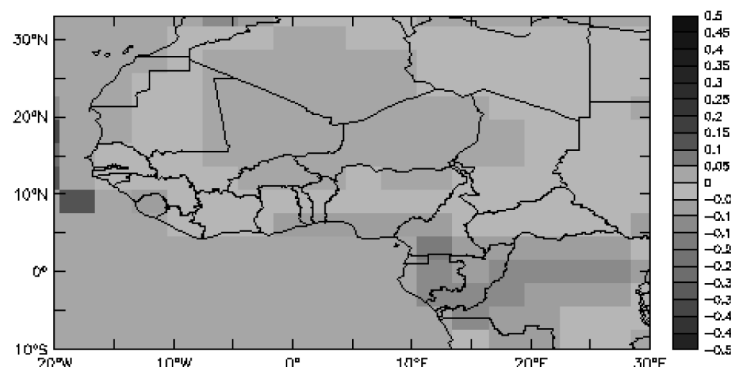


FIGURA 1. Variación del índice de aridez de Köppen medio obtenido con 12 AOGCMs entre el clima presente (1961-1990) y el periodo 2011-2040 del escenario A2. Rojo indica aumento de la aridez y azul disminución.

En los sistemas agropecuarios de la región interior (ej. Agropastoril Mijo/Sorgo), el problema es si el acortamiento del ciclo por el aumento de temperaturas será compensado por la mejora del índice de aridez. La adaptación consistiría en el uso de variedades de ciclo más largo, pero su viabilidad estaría sujeta a que el acortamiento de la estación húmeda permitiese su finalización. Además, también se reduciría la duración de la estación de pastos, y las zonas de agricultura marginal actualmente semiáridas podrían dejar de ser cultivables. Los resultados son similares para los sistemas Cultivo Mixto Cereales-Raíces Comestibles, Cultivos de Raíces Comestibles, y Cultivos Arbóreos de la subregión costera. Existen impactos positivos localizados: el sistema Cultivo Mixto Cereales-Raíces Comestibles en Burkina-Faso y el sur de Níger, en la transición entre el Sahara y la zona húmeda. La mejora del IA en estas zonas puede permitir el paso a ciclos más largos.

Existen medidas de adaptación, que pueden suavizar el impacto: cambios de variedad, especie, fechas de siembra, rotaciones, mantenimiento de cobertura vegetal y reservas de pasto y leña (Dixon et al., 2001), intensificación aumento del tamaño de la explotación, flexibilidad frente a un aumento de la variabilidad interanual (Mínguez et al., 2004). La mayor parte de estas medidas son relativamente sencillas, pero la pobreza de la población y la falta de estructuras institucionales dificultan su aplicación.

Conclusiones y Recomendaciones

Las proyecciones climáticas para la región subsahariana del África Occidental indican que en el periodo 2011-2040, bajo el escenario A2, las temperaturas medias aumentarían un 1°C como mínimo, con zonas de mayor aumento. Las precipitaciones tienden a aumentar en la mayor parte de la región. La región interior se obtuvo un descenso de la aridez y en las costeras un aumento. Como consecuencia de la localización de las zonas de mejora de la aridez, las proyecciones de impactos en los sistemas agropecuarios serían negativas en su mayoría. Los impactos positivos se reducen a áreas pequeñas sujetas a alta incertidumbre. Las medidas de mitigación y adaptación son posibles y serían efectivas; la vulnerabilidad de la zona deriva de la dificultad en su implantación.

Bibliografía

- Dixon J., Gulliver A., Gibbon D. 2001. *Farming Systems and Poverty: Improving Farmers' Livelihoods in a Changing World*, Roma y Washington DC, FAO and World Bank.
- Mínguez M.I., Ruiz-Ramos M., Díaz-Ambrona CH., Quemada M. 2004. *Productivity in agricultural systems under climate change scenarios. Evaluation and adaptation*, *J de Physique* 121, 269-281.
- Nakicenovic N., Swart R. (eds.) 2000. *Special Report on Emissions Scenarios*, Cambridge, United Kingdom y New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. (eds.) 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, United Kingdom y New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Trewartha G. T., Horn, L. H. 1980. *Köppen's classification of climates*, en *An Introduction to climate*, 5ªed., New York, McGraw-Hill, pp. 397-403.

Grande o pequeño: dos tipos de perímetros de riego alternativos en el valle del río Senegal en Mauritania

Borgia C.¹, García-Bolaños M.², Bousso A.³, Ould M. Vadel S.⁴, Yahya S.⁵, Souleyama L.⁶, Diallo Y.⁷, Mateos L.⁸

¹ Investigadora, Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba, y Ministère du Développement Rural, Nouakchott, Mauritania

² Investigadora, Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba, y Ministère du Développement Rural, Nouakchott, Mauritania

³ Ayudante Técnico, Ministère du Développement Rural, Rosso, Mauritania

⁴ Ingeniero, Ministère du Développement Rural, Rosso, Mauritania

⁵ Ayudante Técnico, Ministère du Développement Rural, Kaédi, Mauritania

⁶ Ayudante Técnico, Ministère du Développement Rural, Boghé, Mauritania

⁷ Investigador, Ministère du Développement Rural, Nouakchott, Mauritania

⁸ Investigador, Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba

Introducción y Objetivos

El desarrollo del regadío fue una de las apuestas de los gobiernos y agencias internacionales para paliar la falta de alimentos en países pobres de ambientes áridos y semiáridos (Hussain and Hanrja, 2003; Namara et al., 2010). Al cabo de los años, estas zonas regables parecen haber funcionado muy por debajo de las expectativas. (Inocencio et al., 2006) Tal es el caso en la orilla mauritana del río Senegal. La mitad de la superficie habilitada para el regadío ha sido abandonada, los actuales perímetros de riego manifiestan claros signos de degradación y su baja productividad los pone en el límite de su viabilidad.

Antes de acometer nuevas reestructuraciones del regadío en estas regiones, se impone la evaluación de los sistemas actuales, a fin de identificar errores pasados y establecer políticas apropiadas para el futuro. El objetivo de este trabajo es evaluar tanto grandes como pequeñas zonas regables en el lado mauritano del valle del río Senegal. Los resultados que se esperan de esta evaluación son: un diagnóstico sobre su funcionamiento, la identificación de los factores que diferencian los dos tipos de riego y recomendaciones para las políticas de regadío futuras.

Materiales y Métodos

El trabajo se ha basado en el seguimiento, durante la campaña de riego 2008, de 18 pequeños perímetros de riego, y, durante la campaña de 2010, de tres grandes zonas regables, M'Pourie, CPB y PPGII, en Rosso, Boghé y Kaédi, respectivamente. El seguimiento ha utilizado una adaptación de metodologías "rapid rural appraisal" que ha permitido sacar información sobre aspectos socio-económicos, institucionales, de infraestructura y de gestión del riego. Dicha metodología permite recoger y analizar datos relativos al funcionamiento de perímetros de riego de una manera sistemática y estructurada, en campo como en el despacho (Burt, 2002). La gestión de las estaciones de bombeo y de la red de canales principales y secundarios se analizó mediante observación directa y entrevistas con los responsables de su operación. El tiempo de bombeo y el uso de energía (carburante o eléctrica) se registraron diariamente. También se midió el rendimiento en una muestra de parcelas en cada zona regable. Con las variables medidas se han calculado indicadores de funcionamiento, tanto interno como externo, sobre los cuales se basa la comparación de las zonas regables. Los indicadores externos sirven para relacionar los resultados de un perímetro a los insumos en el mismo y para comparar diferentes perímetros de riego (Molden et al, 1998).

Resultados y Discusión

El estudio ha permitido una descripción comparativa de las características y del funcionamiento de cada una de las zonas regables, con un enfoque especial en el uso del agua y en la productividad. Existen numerosos estudios sobre la relación entre productividad y consumación de agua (Doorenbos y Kassam, 1979; Solomon, 1983) y uniformidad de distribución de agua (Clemmens, 2006). Se han analizado causas y efectos del ciclo de degradación-rehabilitación que afecta a los perímetros del valle, haciendo las apropiadas distinciones entre grandes y pequeños perímetros de riego. Los resultados indican que, a pesar de una misma condición de partida, los pequeños perímetros de riego se encuentran en muy diferentes estados de funcionamiento. Comparados con los pequeños perímetros, las grandes zonas regables se colocan en una situación intermedia. La productividad, tanto en pequeños

El sorgo regado: una alternativa para la sostenibilidad del regadío en el valle del río Senegal

García-Ponce E.^{1,2*}, Diallo O.², Djibril M.², Baba C.², Porce O.^{1,2}, Mathieu B.^{1,2}, Comas J.³, Mateos, L.¹, Gómez-Macpherson H.¹

¹ Instituto de Agricultura Sostenible, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Alameda del Obispo s/n, 14080, Córdoba

² Ministère du Développement Rural, Nouakchott, Mauritania

³ Universitat Politècnica de Catalunya, Campus del Baix Llobregat, Avinguda del Canal Olímpic s/n, 08860, Castelldefels, Barcelona

* egarcia@ias.csic.es

Introducción

Después de las hambrunas de los años 70 y 80 en Mauritania y países vecinos, el Banco Mundial auspició el desarrollo del regadío en la región con el fin de mejorar la seguridad alimentaria. En Mauritania, la mayoría de los perímetros se diseñaron para el monocultivo de arroz y se siguió una política de apoyo único a dicho cultivo. Sin embargo, en muchos casos el sistema no conseguía proporcionar el agua necesaria para alcanzar el rendimiento esperado y parte de los perímetros se abandonaron. La mayoría de los que continúan siguen con el cultivo del arroz de manera precaria. Recientemente el gobierno mauritano ha reconocido la necesidad de diversificar los cultivos regados como una de las vías para mejorar la sostenibilidad de los regadíos. El primer cultivo introducido ha sido el sorgo para alimento humano ya que existen variedades mejoradas desarrolladas en la región además de una demanda local. En este contexto, el objetivo de este trabajo es la comparación de los cultivos de sorgo y arroz en términos de rendimiento y productividad del agua a escala de parcela de pequeño agricultor.

Metodología

En las regiones del valle medio y bajo del río Senegal, se identificaron un total de 5 perímetros representativos. En cada una de ellas se seleccionaron 6 agricultores de los que 3 cultivaron arroz y los otros 3 cultivaron sorgo, en ambos casos siguiendo los itinerarios técnicos recomendados para máxima producción por el centro de investigación agraria nacional. Durante un período de cuatro años, se han tomado datos de las 6 parcelas de cada perímetro al menos durante dos campañas siguiendo un enfoque participativo. Entre los datos tomados se incluyen: establecimiento del cultivo, evolución de la cobertura, rendimiento de grano y paja, agua aplicada en cada riego y margen bruto de la parcela.

Resultados y Discusión

El rendimiento de grano del sorgo varió significativamente entre parcelas dependiendo principalmente de la presencia negativa de un encharcamiento inicial del suelo por lluvia abundante. En general, el sorgo tiene menor rendimiento que el arroz (Tabla 1) pero mayor productividad del agua en kg/m³ o UM/m³ (Tabla 2), particularmente en aquellas parcelas establecidas sobre los suelos más ligeros del perímetro.

TABLA 1. Rendimientos medios de grano y biomasa (t ha⁻¹) por perímetro

Perímetros	Arroz		Sorgo	
	Grano (t ha ⁻¹)	Biomasa (t ha ⁻¹)	Grano (t ha ⁻¹)	Biomasa (t ha ⁻¹)
Bélinabé	5,6	11,4	1,9	8,6
Rindiao-Sylla	4,0	8,6	3,2	14,0
Waboundé	7,3	14,8	3,0	12,4
Bakhaw	5,5	13,9	2,7	11,1
Dagvegh	5,5	13,4	1,7	9,4
Media	5,6	12,4	2,5	11,1

Chirimoyas en los Andes: de la biología floral a la denominación de origen

Herrero M^{1,*}, Lora J², Romero J³, Hormaza J.I.¹

¹ Departamento de Pomología, Estación Experimental de Aula Dei - CSIC, Apdo. 13034, 50080, Zaragoza

² Departamento de Fruticultura Subtropical, Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea la Mayora (IHSM-UMA-CSIC), 29750 Algarrobo-Costa, Málaga

³ NCI Av. Pío Jaramillo A. y Venezuela. P.O. Box 1101-332. Loja, Ecuador

* mherrero@eead.csic.es

Introducción y objetivos

El chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) crece de forma semiespontánea en la falda de los Andes a una altitud entre 1.500-2.500 m. y sus frutos -de excelente calidad- son aprovechados por comunidades locales. Esta especie ha sido introducida como cultivo en una serie de países como España, USA, Australia, Chile o India. Su comportamiento en estas condiciones indica que tiene un claro potencial de cultivo sin desarrollar en diferentes países Andinos. En realidad la idea podría no ser tan novedosa, porque el registro arqueológico pone en evidencia que diferentes especies del género *Annona* eran consumidas por culturas precolombinas (van Damme et al. 2000). Y trabajos recientes sugieren que la presencia sostenida de esta especie en estas latitudes podría reflejar restos de cultivos de una cultura anterior.

El objetivo de este trabajo es implementar una producción de fruta de calidad en estas condiciones. Para ello en una primera fase se procedió al conocimiento de la biología floral y al diagnóstico en terreno de los limitantes productivos, para habilitar estrategias de producción compatibles con una economía de subsistencia de pequeños campesinos Andinos.

Metodología

La caracterización de la biología floral se llevó a cabo en una primera fase en la colección de variedades de la EE La Mayora-CSIC. El trabajo combinó trabajo de campo, caracterizando el comportamiento de la flor y el proceso que va de flor a fruto, con trabajo de laboratorio en el que material secuencialmente fijado fue observado al microscopio, con el fin de establecer las etapas clave del proceso reproductivo.

El diagnóstico en terreno de los limitantes de la producción se llevó a cabo en la zona de Sur de Ecuador. Para ello se combinó la observación en campo con el diagnóstico participativo de los campesinos y de los líderes de las comunidades locales.

La implementación de las estrategias en campo se llevó a cabo en el Sur de Ecuador en la provincia de Loja, cantones de Espíndola y Quilanga. Para la comercialización se contó con la participación e infraestructuras de la Asociación de productores de café de altura de Espíndola y Quilanga (PROCAFEQ) vinculada a la ONG Naturaleza y Cultura Internacional participante en el proyecto.

Resultados y discusión

El estudio de la biología floral puso en evidencia que, mientras que de flor a fruto transcurren cuatro meses, el proceso reproductivo ocurre en un corto lapso de tiempo y de polinización a fecundación solo pasan de uno a tres días (Lora et al. 2010). Por otra parte, la flor tiene un curioso comportamiento, que es común a otras especies primitivas, semi-abre como hembra en el primer día del ciclo de la flor y al día siguiente -a una hora precisa- pasa a macho, al mismo tiempo que los pétalos se abren totalmente (Lora et al. 2011). Esto deja una pequeña ventana de tiempo para la polinización. Sin embargo, en todos los países en los que se ha introducido el cultivo es necesaria una polinización manual para producir fruto, ya que el cultivo se introdujo sin la presencia de los polinizadores nativos. En otras Annonaceas los polinizadores parecen ser escarabajos (Gottsberger, 1999; Ratnayake et al. 2006) y esto es consistente con la polinización de otras especies primitivas de flor que también se polinizan con pequeños escarabajos, que se refugian en la flor en estado femenino y buscan otra flor al desaparecer el resguardo en el cambio a fase masculina.

El diagnóstico en terreno en el Sur de Ecuador y Norte de Perú puso en evidencia que no había problemas de polinización, lo que reflejaba que el insecto polinizador estaba presente en la zona. Sin embargo, los frutos con frecuencia no se cosechaban porque había un claro problema de mosca de la fruta (Scheldeman et al., 1999), que resultaba en que la mayoría de los frutos estaban agusanados. En una primera fase, como control del problema se

planteó la colocación de mosqueros, fabricados artesanalmente con papilla de fruta con insecticida. En estas trampas caía una enorme variedad de insectos, lo que hizo surgir la alarma por la potencial captura de insectos polinizadores y llevó a buscar métodos alternativos de lucha contra mosca, pero que no tuvieran una repercusión negativa en la polinización.

El conocimiento de los tiempos del ciclo de la mosca (P Gallegos, comunicación personal), unido al conocimiento de los tiempos necesarios para establecer el cuajado, llevo a implementar una técnica de embolsado de pequeños frutos ya cuajados. Dado que se trataba de una economía de subsistencia, el uso de bolsas de papel no parecía factible, más aún cuando posteriormente se observó que a medida que avanzaban las lluvias de temporada y el viento, éstos ocasionaban serios daños a las bolsas; por lo que las mujeres de la comunidad se implicaron en la fabricación de bolsas de tela, que fueron cedidas a las familias en condición de préstamo hasta la recolección. Los resultados rebasaron las expectativas, con la producción de fruta de excelente calidad que permitió incrementar el valor por kilogramo de fruta de 0,10 a 1 dólar. En este punto el buen hacer de NCI unido a las instalaciones de PROCAFEQ, a la que pertenecían los agricultores, llevó a una comercialización con muy buenos rendimientos económicos y al establecimiento de una denominación de origen 'Loja'. PROCAFEQ podía mediante este proceso ofrecer una nueva alternativa económica suplementaria al café, esto le permitió incrementar 100 familias más a su asociación.

Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo pone en evidencia que el conocimiento de los procesos biológicos implicados en producción unido a la identificación en terreno de los cuellos de botella productivos tiene un claro efecto en la mejora del cultivo. Esta actuación, llevada a cabo en un pequeño escenario, es reproducible en la falda Andina, en la que crece el chirimoyo en condiciones muy parecidas y puede generar desarrollo en pequeñas comunidades. Pero la estrategia utilizada es también transferible a otros cultivos y situaciones.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyectos AGL2007-60130/AGR, AGL2009-12621 y AGL2010-15140), el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (RF2009-00010), GIE-Aragón 43, Junta de Andalucía (FEDER AGR2742) y la Unión Europea (Contrato 015100 del programa INCODEV).

Bibliografía

- Gottsberger G. 1999. Pollination and evolution of neotropical Annonaceae. *Plant Species Biology*, 14, 143-152.
- Lora J, Hormaza JI, Herrero M. 2010. The progamic phase of an early-divergent Angiosperm, *Annona cherimola* Mill. (Annonaceae). *Annals of Botany*, 105 (2), 221-231.
- Lora J, Herrero M, Hormaza JI. 2011. Stigmatic receptivity in a dichogamous early divergent angiosperm species *Annona cherimola* (Annonaceae): influence of temperature and humidity. *American Journal of Botany*, 98 (2): 1-10.
- Ratnayake R.M.C.S., Gunatilleke I.A.U.N., Wijesundara D.S.A., Saunders R.M.K. 2006. Reproductive biology of two sympatric species of *Polyalthia* (Annonaceae) in Sri Lanka, I. Pollination by curculionid beetles. *International Journal of Plant Science*, 167 (3), 483-493.
- Scheldeman J., Ureña V., van Damme P. 1999. Collection and characterization of chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) in Loja province, Southern Ecuador. *Acta Horticulturae*, 497, 153-161.
- Van Damme P., Van Damme V., Schedelman X. 2000. Ecology and cropping of chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) in Latin America. New data from Ecuador. *Fruits*, 55, 195-256.

¿Por qué no se adopta la agricultura de conservación en África?

Cid P., Gómez-Macpherson H.

Instituto de Agricultura Sostenible

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Apdo. 4084, 14080 Córdoba

* patriciocid@ias.csic.es

Introducción y objetivos

La agricultura de conservación (AC) es reconocida como una forma de producir alimentos y fibras de manera sostenible prácticamente en todo el mundo (Reickosky y Saxton, 2007). Su práctica implica un laboreo mínimo del suelo, una cobertura permanente por residuos de cultivos previos o presencia de cubiertas vegetales, y la rotación o asociación de cultivos. La práctica de AC no sólo promueve una mejora de las condiciones edáficas (físicas, químicas y biológicas) sino que permite también mitigar la erosión del suelo, así como reducir los costes y las necesidades de mano de obra asociados al cultivo (Knowler y Bradshaw, 2007; Boulal y Gómez-Macpherson, 2010; Boulal et al., 2011; Cid et al., 2011).

A pesar de los beneficios inherentes a la práctica de AC y de los esfuerzos dedicados a su difusión, esta forma de agricultura es escasamente adoptada en África en relación a otras partes del mundo (Giller et al., 2009). Atendiendo a esta situación, y mediante la colaboración de centros de investigación y universidades pertenecientes a diferentes países, se desarrolla el proyecto europeo FP7 *Conservation Agriculture in AFRICA: Analysing and Foreseeing its Impact - Comprehending its Adoption* (cuyo acrónimo es CA2AFRICA), que pretende entender la escasa implementación de AC en África. En última instancia este proyecto busca determinar la dirección a tomar en futuras acciones de promoción para la AC en este continente.

Metodología

CA2AFRICA pretende analizar aquellos esfuerzos pasados y actuales para extender la AC en África, determinando su éxito, fracaso y, en este caso, los errores cometidos o los problemas no detectados oportunamente. El proyecto se estructura como un consorcio de instituciones u organismos, con participantes de origen africano, europeo y de carácter internacional (Tabla 1) y con aportaciones desde distintas especialidades: suelos, producción de cultivos, simulación de sistemas agrícolas por medio de modelos, sociología y economía rural.

TABLA 1. Organismos y países participantes de CA2AFRICA

Denominación del organismo	País de la oficina central
Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)	Francia
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Colombia
Leibniz-Zentrum Fuer Agrarlandschaftsforschung (ZALF)	Alemania
African Conservation Tillage Network (ACT)	Kenia
International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)	Siria
Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA)	Burkina Faso
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	México
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)	Marruecos
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	España
Wageningen Universiteit (WU)	Holanda

El estudio aborda África a través de plataformas de trabajo para cada una de las cinco regiones geográficas definidas *ad hoc* a lo largo del continente (oriental, occidental, norte, sur e índico), con sus particulares casos de estudio seleccionados por los participantes locales. Al mismo tiempo, las distintas escalas de análisis en relación a la adopción de AC (Figura 1) son examinadas de manera específica y tratadas con herramientas o metodologías particulares. Los paquetes de trabajo (*work packages*) definidos son: creación de bases de datos para la caracteriza-

ción y el análisis de los distintos casos de estudio; revisión de los posibles modelos (biofísicos y socioeconómicos) a utilizar y evaluación de su idoneidad según particularidades locales; fortalecimiento de las capacidades para el análisis de la adopción y el impacto de la AC en las cinco regiones por medio de los modelos seleccionados; transferencia de las conclusiones alcanzadas a los interesados (investigadores, agricultores, políticos).

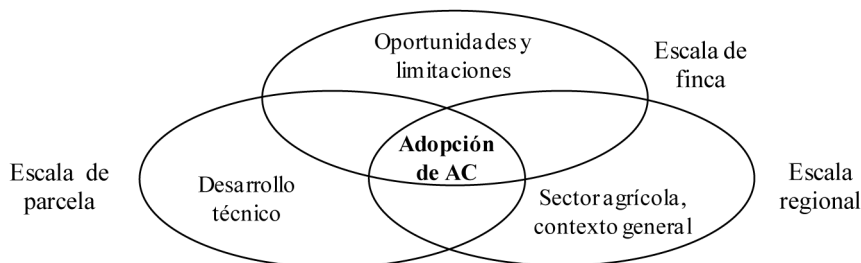


FIGURA 1. Marco de trabajo conceptual con las escalas para el análisis de la adopción de la agricultura de conservación (AC). Adaptado de Corbeels (2009),

Hasta el momento, la participación del IAS-CSIC se ha centrado en la revisión y selección de posibles modelos (biofísicos y socioeconómicos) a utilizar por la plataforma de trabajo para el *Norte de África*, colaborando en esta tarea con ZALF, WU e INRA. La presentación de los casos de estudio para esta región, así como una primera determinación de los modelos y herramientas más adecuados para su análisis, tuvo lugar en el *2º Encuentro Regional de la Plataforma para el Norte de África*, en abril de 2011 en Rabat. Los modelos identificados como potencialmente útiles cumplieron con dos criterios: (a) ser capaces de dar respuesta a aquellos aspectos considerados de mayor relevancia en relación a AC para la región en cada una de las escalas y (b) posibilidad de operar con los datos con los que se cuenta. En dicha reunión también se sentaron las bases para evaluar los casos de estudio al mismo tiempo que se hizo un análisis comparativo de los modelos preseleccionados.

Resultados y Discusión

La adopción de la AC por los agricultores es un proceso de innovación, complejo, y que requiere un enfoque interactivo con la participación de los actores claves. *CropSyst* y *DNDC* fueron los modelos seleccionados para las simulaciones y análisis de los estudios de caso en sus aspectos biofísicos, CBA y Olympe lo fueron para la parte socioeconómica, y la herramienta QAToCA (Uthes et al., 2011) lo fue para evaluar la posible adopción considerando limitaciones a escala de finca y regional. Actualmente las diferentes plataformas se encuentran en el proceso de aplicar los modelos. Los objetivos específicos se están cumpliendo en tiempo y forma, el proyecto concluirá el año 2012.

Bibliografía

- Boulal H., Gómez-Macpherson H., 2010. Dynamics of Soil Organic Carbon in an innovative irrigated permanent bed system on sloping land in southern Spain. *Agriculture Ecosystems Environment*, 139, 284-292.
- Boulal H., Gómez-Macpherson H., Gómez J. A., Mateos L. 2011. Effect of soil management and traffic on soil erosion in irrigated annual crops. *Soil and Tillage Research* (in press).
- Cid P., Boulal H., Mateos L., Gómez-Macpherson H. 2011. Balance de agua en una parcela comercial de regadío y con laboreo de conservación. En: *Actas del XXIX Congreso Nacional de Riegos, Córdoba, 7 a 9 de Junio de 2011*, AERYD, 103-104.
- Corbeels M. 2009. CA2AFRICA Annex I "Description of work". En <http://ca2africa.cirad.fr/>
- Giller K. E., Witter E., Corbeels M., Tittonell P. 2009. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Field Crops Research*, 114, 23-34.
- Knowler D., Bradshaw B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*, 32(1), 25-48.
- Rachid M. 2011. Minutes of the second CA2AFRICA regional workshop north Africa platform. Rabat-Morocco, 12-15 April 2011. En <http://ca2africa.cirad.fr/>
- Reicosky D. C., Saxton K. E. 2007. The benefits of no-tillage. En: *No tillage seeding in conservation agriculture*, C. J. Baker, K. E. Saxton (Eds.). CABI y FAO, 11-20.
- Uthes S., Ndah H. T., Schuler J., Zander P. 2011. Report on inventory of bio-physical and bio-economic models and conceptual models of innovation systems for assessment of agricultural (innovative) practices. En <http://ca2africa.cirad.fr/>

Uso sostenible de los recursos agua y suelo en la agricultura de la región Andina del sur de Ecuador

Ochoa Cueva, P.¹, Montesinos, P.², Rodríguez Díaz, J.A.^{2,*}

¹ Servicios Agropecuarios - Universidad Técnica Particular de Loja - Campus San Cayetano, 1101608 - Loja - Ecuador

² Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba.

Campus Rabanales, Edif. da Vinci, 14071. Córdoba - España

* jarodriguez@uco.es

Introducción y objetivos

Diversas políticas internacionales promueven un uso sostenible de los recursos naturales manteniendo o incluso incrementando los niveles actuales de producción agrícola. Un ejemplo es lo propuesto por la ONU en 2000 en los “Objetivos del milenio” donde se promueve la erradicación del hambre y la pobreza por una parte, y; garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

En Ecuador, la región andina es la que presenta fuertes procesos de degradación de suelos, principalmente por un manejo intensivo del suelo en cultivos que se implantan en zonas que poseen fuertes pendientes. Los Andes ecuatorianos tienen alturas que van desde 300 m hasta los 6000 m y precipitaciones que van desde los 500 mm hasta más de 3000 mm anuales.

La papa (*Solanum tuberosum*), considerada, primer cultivo de importancia para la región andina fría del Ecuador, es un claro ejemplo ya que se la ha cultivado desde épocas ancestrales tradicionalmente en zonas con grandes pendientes, ocasionando una importante pérdida de suelo, y además muestra índices bajos de producción en relación a otros países andinos.

En este contexto, los objetivos de este trabajo son los de evaluar en primer lugar las zonas más sensibles a la degradación de suelos en la cuenca Zamora Huayco y al mismo tiempo desarrollar estrategias a escala de parcela que permitan minimizar la degradación de los suelos, sin afectar a los niveles de producción de la papa.

Metodología

El trabajo ha desarrollado en dos escalas claramente diferenciadas (cuenca y parcela).

En primer lugar se han identificado las zonas más sensibles a la pérdida de suelo escala de cuenca mediante el uso conjunto del modelo RUSLE (Renard et al., 1997) y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

A escala de parcela se han instalado 12 parcelas experimentales de escorrentía estableciéndose un total de cuatro tratamientos en un área total de 432 m² con tres réplicas en la estación agroecológica de la UTPL en Loja (Ecuador). Dichos tratamientos son los siguientes:

- B1 M1 (Labranza a favor de la pendiente + aplicación de mulch)
- B1 M2 (Labranza a favor de la pendiente sin aplicación de mulch)
- B2 M1 (Labranza en curvas de nivel + aplicación de mulch)
- B2 M2 (Labranza en curvas de nivel sin aplicación de mulch)

Mediante los mismos se pretende determinar el impacto de las diversas prácticas de manejo del cultivo en la conservación del suelo. Además de esto, para analizar el comportamiento agronómico del cultivo se ha instalado una estación agroclimática automatizada que ya ha comenzado a tomar datos de precipitación y evapotranspiración y una red de sondas de humedad en el suelo.

Por último, se pretende integrar toda la información obtenida en dos modelos suelo-agua-planta: SWAP y AQUA-CROP (García-Vila et al., 2009).

Resultados y conclusiones

Este trabajo representa una experiencia pionera en el Sur de Ecuador dado que existía una falta de información importante en relación al impacto que las prácticas agrícolas en las condiciones locales producen en los recursos naturales.

La aplicación de un modelo de erosión ha permitido identificar las zonas más sensibles a la pérdida de suelo en la cuenca Zamora Huayco y realizar una estimación de la gravedad del problema. En la Figura 1 se muestra un mapa de la cuenca incluyendo la distribución espacial de las pérdidas de suelo.

A escala de parcela se han instalado por primera vez en la zona equipos para registrar de forma automática las precipitaciones, evapotranspiración, humedad y pérdida de suelo para diversas estrategias de manejo del cultivo. Con todo esto se podrá obtener información más precisa de cómo se producen los procesos de degradación de suelos y detectar las prácticas que permitan un uso más sostenible de los recursos.

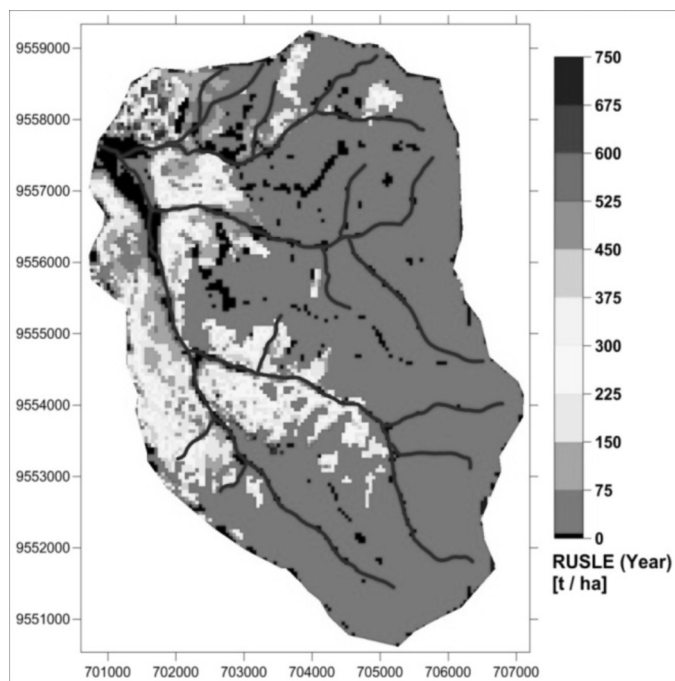


FIGURA 1. Distribución espacial de la pérdida de suelo (RUSLE) en la cuenca Zamora Huayco (Ecuador).

También, esta experiencia ha permitido desarrollar protocolos in situ para determinar balances hídricos del cultivo de la papa, con posibles aplicaciones para otros “cultivos tradicionales marginados” de Ecuador. Dicha información puede considerarse de valor técnico-científico y constituirá una herramienta útil para la toma de decisiones enfocadas hacia la gestión sostenible del suelo y agua con enfoque local.

Agradecimientos: La presente colaboración entre la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) y la Universidad de Córdoba (España) ha sido posible gracias al proyecto “Influencia del manejo del suelo a diferentes escalas en la Región Andina del sur de Ecuador” (A/024199/09) financiado por la AECID.

Bibliografía

- García-Vila M., Fereres E., Mateos L., Orgaz F., Steduto, P. 2009. Deficit irrigation optimization of cotton with Aquacrop. *Agronomy Journal*, 101 (3), 477-487.
- Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., Yoder D.C. 1997. Predicting soil erosion by water—a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDA-ARS) Handbook No. 703. United States Government Printing Office: Washington, DC. EEUU.

Herbario electrónico de la estepa pre-sahariana (zona El Bayadh-Brezina, Argelia): Una herramienta para el manejo integrado de sistemas pastorales

Josa R.^{1*}, Mas M.T.¹, Verdú A.M.C.¹, Mederbal K.², Regagba Z.², Tadjeddine N.², Ouldadi O.², Boukhari Y.², Khader M.²

¹ Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia. Universitat Politècnica de Catalunya, c/ Esteve Terradas 8, 08860 Castelldefels - Barcelona.

² Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et la Géomatique. Universidad de Mascara,

r/ Mamounia s/n, 29000 Mascara (Argelia)

* ramon.josa@upc.edu

Introducción y objetivos

El conocimiento del medio y en concreto de la biodiversidad vegetal de la zona árida situada entre la estepa pre-Sahariana y el propio Sahara es imprescindible para la sustentabilidad de la actividad humana de la zona. Durante las dos últimas décadas, los ecosistemas esteparios se han caracterizado por una degradación intensa que afectaba la cubierta vegetal y la biodiversidad. Al principio de esta degradación, los cambios más perceptibles son los que afectan a algunas plantas perennes dominantes que imprimen la fisionomía de estos recursos. En materia de desarrollo integrado de estos espacios esteparios, el Estado Argelino adoptó algunas medidas como la instauración de una política de desarrollo basada en la rehabilitación y la restauración de los recursos naturales deteriorados. Es importante destacar que, aunque actualmente la región esteparia y pre-Sahariana presenta un nivel de degradación, tanto medioambiental como socioeconómico, muy inquietante, la región seguirá siendo, un patrimonio natural y cultural que es necesario obligatoriamente preservar. Pero, además, esta zona reúne unas características que la hacen especialmente sensible, y a la vez estratégica a nivel mundial, por su papel de primer cinturón vegetal. Éste puede interceptar el avance del proceso de desertificación hacia el Norte, del cual hay indicios en los trabajos de la FAO.

El conocimiento de las especies vegetales presentes en la zona y de la actividad humana que en ella se da es sumamente necesario para poder proceder a la valoración de la dinámica del citado proceso.

Los objetivos del trabajo son: (i) reunir y sistematizar la información actualmente disponible sobre flora y vegetación de la zona, (ii) prospectar la biodiversidad vegetal de la zona mediante trabajo de campo, (iii) procesar y caracterizar el material biológico recolectado en el laboratorio, y (iv) realizar un herbario (versiones tradicional y digital).

Metodología

Se realizaron cuatro campañas entre 2009 (junio y octubre) y 2010 (mayo y noviembre) en la zona de la Wilaya de El Bayadh, aprovechando la carretera que une El Bayadh (33° 41' 10" N, 1° 0' 50" E) con Ghassoul y con Brézina (33° 5' 28.51" N 1° 15' 13.73" E).

En el Norte de África el término estepa se utiliza para calificar, desde el punto de vista fisiognómico, la vegetación natural de las zonas áridas (www.naturevive.org/documents/typologie.pdf). El bioclima predominante es el árido (100-400 mm año⁻¹), y las formaciones vegetales mayoritarias son las estepas con gramíneas y las estepas arbustivas (Le Houérou et al. 1977, Aïdoud et al. 2006).

Resultados y Discusión

Se determinaron un total de 171 taxones (165 a nivel específico) que pertenecen a 40 familias y 125 géneros. Las familias con un porcentaje de especies más importante son: Asteraceae (20,5%), Poaceae (10,5%), Fabaceae (9,4%) y Brassicaceae (8,2%).

El herbario electrónico incluye 137 especies. Esta selección se basó en el material fotográfico, de acuerdo con la disponibilidad y la calidad de las imágenes. Para la determinación se usaron la flora de Quezel y Santa (1962-63) y la de Ozenda (1983). Para facilitar su utilización, el herbario se ha escrito en francés y se han incorporado los nombres vulgares de las plantas (propuestos por Quezel y Santa, 1962-63). Se incluyen unas breves instrucciones para indicar el modo de uso (Figura 1).

En la Figura 2 se muestra una de las fichas de las especies incluidas en el herbario electrónico que incluye además de la fotografía (en ocasiones hay más de una), el nombre científico, la familia botánica y, si Quezel y Santa lo indican, el nombre vulgar. Las flechas en el marco permiten el desplazamiento fácil a través del herbario electrónico (las de arriba - izquierda van directamente al índice científico, desde el cual se permite acceder a cualquiera de las especies; las laterales permiten el avance/retroceso). El herbario incluye, además del índice de nombres científicos, el de nombres vulgares.



FIGURA 1. Como desplazarse por el herbario electrónico.



FIGURA 2. Ficha de *Scorzonera undulata* (Asteraceae), guiz.

Conclusiones y Recomendaciones

El herbario presenta la ventaja de ser interactivo y su utilización es bastante simple. Sin lugar a dudas pretende ser una ayuda para los estudiantes, los técnicos y los investigadores en sus trabajos de campo, así como para los pobladores de la zona para contribuir a incrementar su conocimiento de la flora, y por ende de su patrimonio natural. Se puede consultar en el portal de acceso abierto al conocimiento de la UPC <http://upcommons.upc.edu/handle/123456789/191564>.

Agradecimientos: La realización de este trabajo ha sido posible gracias a las ayudas PCI de la AECID del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (proyectos A/015862/08 y A/025168/09).

Bibliografía

- Aïdoud A., Le Floc'h E., Le Houérou H.N. 2006. Les steppes arides du Nord de l'Afrique. *Sécheresse* 17 (1-2), 19-30.
- Le Houérou H.N., Caludin J., Pouget M. 1977. Étude bioclimatique des steppes algériennes (avec une carte bioclimatique à 1/1000000ème). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord Alger*, 68 (3-4), 33-74.
- Kaabeche, M. 2010. Guide des habitats aride et saharien (typologie phytosociologique de la végétation d'Algérie). *ProjetALG/00/G35 Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles. On-line: <http://www.naturevive.org/documents/typologie.pdf> [Novembre 2010].*
- Ozenda P. 1983. *Flore du Sahara*. Paris, France, CNRS, 622 pp.
- Quezel P., Santa S. 1962-1963. *Nouvelle flore de l'Algérie*, Paris, France, CNRS, 2 vol., 1170 pp.

Hacia la definición de un modelo sostenible de la gestión de los bosques de araucaria que contribuya al desarrollo de la comunidad mapuche

Martín M.A.^{1,*}, Millanao D.², Molina J.R.³, Drake F.², Herrera M.A.³, Martín L.M.¹

¹ Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Apdo. 3048, 14080, Córdoba, España.

² Departamento de Manejo de Bosques y Medioambiente, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

³ Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba, Apdo. 3048, 14080, Córdoba, España.

* ge2macum@uco.es

Introducción y objetivos

Durante el siglo XX, el bosque nativo chileno sufrió un grave proceso de deforestación, siendo los bosques de *Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch uno de los más afectados (Veblen et al. 1995), lo que ha llevado a su inclusión en el Apéndice I de la Convención Internacional de Especies Amenazadas (CITES) y a ser clasificada como monumento nacional por la legislación chilena, otorgándole así el máximo nivel de protección. Aunque la especie no está en riesgo de extinción, su estructura y la dinámica natural de sus bosques están muy afectadas (Drake et al. 2005; Donoso 2006), por lo que, muy probablemente, sus recursos genéticos, esto es, su capacidad de respuestas a los cambios, se haya visto disminuida.

Durante ese mismo tiempo también se han producido cambios profundos en los sistemas de vida de la comunidad mapuche que tradicionalmente habita y utiliza los bosques de araucaria, constituyendo, en la actualidad, una población marginada, por lo que existen programas sociales estatales orientados a la mejora de sus condiciones de vida, destacando la entrada en vigor, en el país, del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo.

El objetivo del presente trabajo es definir las pautas de las actuaciones necesarias para integrar a las comunidades mapuches en un plan de conservación de los recursos genéticos de la especie, que redunde en su propio desarrollo, a través de un proyecto de investigación participativa.

Metodología

Consideramos que un proyecto de esta naturaleza debe integrar los siguientes aspectos: a) el establecimiento de una red de muestreo de los bosques de araucaria que permita obtener una radiografía significativa de su estado; b) la definición de parámetros selvícolas que permitan evaluar las posibilidades evolutivas de las poblaciones muestreadas; c) la elección y/o el desarrollo de marcadores moleculares que permitan el análisis de la diversidad genética de la especie en las citadas poblaciones; d) la recopilación del conocimiento y prácticas forestales que tradicionalmente ha desarrollado la comunidad mapuche en el uso de este recurso. Y como resultado de la integración de todos estos conocimientos, el desarrollo de una propuesta de actuaciones que integre a las autoridades administrativas y a las comunidades implicadas.

Resultados y Discusión

Nuestro grupo de trabajo, constituido por investigadores de la Universidad de Concepción (Concepción, Chile) y de la Universidad de Córdoba (Córdoba, España), venimos efectuando estudios sobre la especie que integran todos los aspectos citados.

Mediante fotografía aérea e imágenes por satélite de la zona de distribución de araucaria, se eligieron ocho localidades, que posteriormente fueron muestreadas en los meses de Marzo y Abril de 2007. Se determinaron parámetros selvícolas relacionados con la vegetación acompañante, orografía, tipo de suelo y, particularmente, estratificación de edades de los árboles de la especie y estado de regeneración. Este estudio reveló que la situación de la regeneración puede llegar a ser crítica. Además, dichas parcelas mostraron ser adecuadas para efectuar estudios de diversidad genética (Drake et al. 2009). Siete de dichas localidades estuvieron localizadas en la cordillera de los Andes, y una en la de Nahuelbuta. Con posterioridad se han incorporado dos localidades más en la cordillera de la costa y dos en la Cordillera de los Andes. En nuestro trabajo anteriormente citado, y en otros efectuados con pos-

terioridad, hemos recolectado material de más de 500 árboles, repartidos en 12 poblaciones.

En la literatura se recogen distintos tipos de marcadores genéticos desarrollados en la especie basados en isoenzimas (Gallo, 2003), RAPDs (Bekessy et al. 2002) y proteínas de reserva de la semilla (Drake et al, enviado). Aunque estos marcadores pueden ser usados en estudios de diversidad genética, es de gran interés el desarrollo de marcadores más eficaces para esta función, como son los microsatélites. En este sentido, estamos desarrollando marcadores microsatélites, disponiéndose ya de 16 marcadores polimórficos (resultados no publicados).

Bajo el principio de que el mantenimiento de un recurso debe contar con el apoyo de la comunidad usuaria del mismo, consideramos indispensable la inclusión de las organizaciones sociales mapuches en el programa de salvaguarda de los recursos genéticos de la especie. Herrmann (2006) efectuó un estudio local con una comunidad mapuche (en la localidad de Icalma) que puso de manifiesto las posibilidades de integrar a la comunidad indígena en la labor de conservación de los bosques de araucaria de forma que redunde en el desarrollo económico de la propia comunidad. En nuestro proyecto estamos recopilando el conocimiento forestal manejado en la comunidad, mediante encuestas. Teniendo en cuenta que las personas con mayor conocimiento en estos temas son de edad avanzada y con un conocimiento superficial del español, entendemos que es necesario un equipo con preparación forestal y con un profundo conocimiento del idioma mapudungun. En este sentido, uno de los componentes de nuestro grupo, el Ing. Millanao, es miembro de la comunidad mapuche, y desarrolla su trabajo en el desarrollo indígena. Además, se cuenta con un jefe indígena (Lonco) que tiene un profundo conocimiento de español y mapudungun.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada por los proyectos 207-141-018-1.0 Universidad de Concepción, y A/030789/10 de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Bibliografía

- Bekessy S.A., Allnut T.R., Premoli A.C., Lara A., Ennos R.A., Burgman M.A., Cortes M., Newton A.C. 2002. Genetic variation in the vulnerable and endemic monkey puzzle tree, detected using RAPDs. *Heredity*, 88, 243-249.
- Drake F., Herrera M.A., Acuña E. 2005. Propuesta de manejo sustentable de *Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch. *Bosque*, 26, 23-32.
- Drake F., Martín M.A., Herrera M.A., Molina J.R., Drake-Martin F., Martín L.M. 2009. Networking sampling of *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch in Chile and the bordering zone of Argentina: implications for the genetic resources and the sustainable management. *iForest* 2, 207-212.
- Drake F., Martín M.A., Alvarez A., Molina J.R., Alvarez J.B., Herrera M.A., Martín L.M. (enviado) Development of a new polymorphic genetic marker in *Araucaria araucana* (Mol) K. Koch. *Spanish Journal of Agricultural Research*.
- Donoso C. 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisab Cúneo Ediciones. Valdivia, Chile, pp. 678.
- Gallo L. 2003. Conservación, manejo y uso sustentable de los recursos genéticos de la *Araucaria araucana* en Argentina, Comunidades Aucapan y Chiquillihuín, San Carlos de Bariloche. Report of the Project "Conservation, Management and Sustainable Use of Forest Genetic Resources with reference to Brazil and Argentina". International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Herrmann T.M. 2006. Indigenous knowledge and management of *Araucaria araucana* forest in the Chilean Andes: implications for native forest conservation. *Biodiversity and Conservation*, 15, 647-662.
- Veblen T.T., Burns B.R., Kitzberger T., Lara A., Villalba R. 1995. The ecology of the conifers of southern South America. In: *Ecology of the southern conifers*, N. Enright, R. Hill (Eds). Melbourne, 120-155.

Creación y puesta en marcha del Centro Tecnológico Avanzado Forestal de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia): una experiencia de colaboración Interuniversitaria en la Investigación y la Formación

Palacios G.^{*}, Navarro R.M., Griffith D., Fuentes M.

Departamento Ingeniería Forestal, Centro de Investigaciones Aplicadas al Desarrollo Agroforestal (IDAF), Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edif. Leonardo Da Vinci, 14071, Córdoba.

^{*} gpalacios@uco.es

Introducción y objetivos

Aproximadamente el 90% de la población más pobre del planeta depende de los bosques para su sustento (Banco Mundial, 2001). El futuro de los bosques mundiales y el futuro de millones de personas de las más pobres del planeta están inextricablemente unidos (Scherr et al., 2004). La Declaración de Principios sobre la Gestión, Conservación y Desarrollo Sostenible de los Bosques, acordada en Río de Janeiro en 1992 recoge que la política forestal de cada país debería tener en cuenta a los usuarios locales de las zonas boscosas y permitirles realizar el aprovechamiento de sus recursos para lograr un nivel adecuado de sustentación y bienestar por conducto de sistemas de tenencia de la tierra que sirvieran de incentivo para la ordenación sostenible de los bosques (Naciones Unidas, 1992). Este enfoque se integra en la práctica al Desarrollo Forestal Comunitario incorporado por FAO en 1978, el cual se define en la actualidad como el manejo forestal que está bajo la responsabilidad de una comunidad local o un grupo social más amplio, que reclama derechos y compromisos a largo plazo con los bosques (Irvine, 2000). El objetivo final de la gestión de los recursos naturales en general, y los forestales en particular, debe conciliar la sostenibilidad de los mismos con el grado de innovación tecnológica suficiente que permita un adecuado desarrollo económico y social a las poblaciones que se ven afectadas de un modo directo por la explotación de dichos recursos.

Los bosques naturales en Bolivia constituyen una tradicional fuente de múltiples recursos complementarios a la subsistencia diaria de los pueblos rurales, originarios e indígenas. Del mismo modo, constituyen la base de una creciente industria de bienes maderables y no maderables que generan fuentes de trabajo e importantes ingresos al Estado y los gobiernos locales. Bolivia está ampliamente poblada de bosques con un total de 53 Mha, siendo en su mayoría bosques tropicales latifoliados que varían en su tipología sensiblemente de acuerdo con la altitud (Malleux, 2000). En un mundo cambiante y globalizado, y donde la competitividad de las iniciativas empresariales y los procesos productivos resulta vital para una ubicación exitosa dentro del mercado, la creación de los llamados Centros de Empresa e Innovación (CEIs) (Casanova, 2003) se presenta como el modelo más eficaz para la creación y desarrollo de empresas innovadoras. Con ello se pretende promover el desarrollo endógeno de las economías regionales, constituyendo así un factor clave de modernización y desarrollo industrial. Del mismo modo, los recursos naturales han de ser explotados desde un punto de vista racional, asegurando la sostenibilidad de los mismos a través de una planificación que incorpore los nuevos procesos y modelos de gestión, considerando el uso de nuevas tecnologías de la información y la gestión del territorio, en sintonía a las realidades socioeconómicas de los diferentes países.

Los actuales modelos de innovación tienden a acercar posturas entre la iniciativa privada y los centros públicos de educación superior. En este sentido, las universidades tienen las capacidades necesarias para liderar estos procesos de innovación y cumplir una importante función de transferencia de tecnología e innovación hacia los diferentes eslabones de las cadenas productivas, desde los organismos e instituciones encargadas de la gestión de recursos, hasta el sector productivo. En este contexto, el Centro Tecnológico Avanzado Forestal (CTAF) puede constituir el elemento dinamizador de nuevas iniciativas de gestión de los recursos forestales, así como de la explotación comercial de los mismos, a través de procesos formativos a diferentes niveles, desde la formación de técnicos superiores hasta la capacitación de artesanos, cubriendo los diferentes niveles productivos y de gestión de la cadena productiva del sector forestal. La misión del CTAF será favorecer la incorporación de innovación y tecnología

en los diferentes organismos, instituciones, asociaciones y empresas que se enmarcan dentro del sector forestal, públicas o privadas, desde la más pequeña hasta la más grande y desde la más tradicional hasta la más tecnológica. El objetivo general del proyecto CTA Forestal es mejorar las capacidades productivas dentro del sector forestal boliviano, como herramienta de lucha contra la pobreza para el conjunto de población que depende del recurso bosques para su subsistencia, asegurando la sostenibilidad de la explotación de los recursos forestales y la competitividad de los mismos dentro de los mercados nacionales e internacionales.

Metodología

Con la puesta en marcha del CTA Forestal se pretende crear una nueva organización que gire en torno al conocimiento de sus componentes, que convierta el capital intelectual en capital estructural y que genere capital financiero en base al mismo. En definitiva, una organización que convierta el conocimiento en su ventaja competitiva, con una aplicación directa desde la planificación y gestión de los recursos hasta la explotación, transformación y comercialización de los mismos. Por todo ello es necesario reconfigurar los actores y funcionamiento de la organización para generar conocimiento. Se ha definido el mecanismo de conocimiento dentro de las organizaciones como un proceso de conocimiento que puede dividirse en tres etapas: a) Generación del conocimiento, b) Codificación del conocimiento, c) Transferencia del conocimiento. El CTA Forestal se constituirá como un CEI orientado a la cadena productiva del sector forestal boliviano, articulando las tres etapas mencionadas, desde la generación y codificación del conocimiento en colaboración con los Centros de Educación Superior, Universidades y Centros de Investigación, hasta la transferencia hacia los diferentes eslabones de la cadena productiva del sector forestal.

Resultados y Discusión

La generación, absorción y difusión de conocimientos es crucial para la consecución y mantenimiento de la ordenación forestal sostenible. Se ha identificado la presencia de diferentes organizaciones del ámbito forestal que realizan tareas de investigación, educación y extensión a nivel nacional sin que exista un adecuado flujo de información entre ellas, en ocasiones recurriendo a procesos informales de adquisición de conocimientos del ámbito local. Esta dispersión del conocimiento local, así como de las innovaciones introducidas, generan una pérdida de eficacia de los procesos de desarrollo que repercute directamente en las poblaciones más vulnerables. El CTA Forestal desarrollará su actividad de generación y transferencia de conocimiento a diversos niveles, articulando desde la educación superior a nivel de postgrado hasta la formación de productores y artesanos como último eslabón dentro de la cadena de valor agregado de los productos forestales. Desde el punto de vista de generación de conocimiento, los procesos de investigación aplicada, desde el nivel científico hasta una visión más operativa y orientada a procesos de manejo y gestión, producción y comercialización, serán el elemento articulador de la actividad del CTA, cuyos resultados serán transferidos a los diferentes colectivos que componen la cadena de valor del recurso forestal.

Conclusiones y Recomendaciones

El CTAF pretende ser un elemento integrador del conocimiento y la innovación generados en el ámbito del sector forestal, cuyo objetivo final es la generación y transferencia de dicho conocimiento a los diferentes eslabones implicados en la cadena de valor del recurso forestal, desde los procesos de gestión y planificación de los recursos en campo hasta su comercialización final en el ámbito de mercados competitivos. La generación y transferencia de nuevas metodologías de gestión y planificación de los recursos forestales, contribuirán a asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales, mediante la aplicación de metodologías que incorporen un alto nivel de innovación y eficiencia, en compromiso con las realidades socioeconómicas de Bolivia. El acceso a tecnologías innovadoras en los procesos de producción, transformación y comercialización de productos forestales favorecerá la competitividad de los productores en los mercados nacionales e internacionales, repercutiendo de forma directa en la calidad de vida de los mismos.

Agradecimientos: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID (entidad financiadora).

Bibliografía

- Banco Mundial. 2001. *Revisiones recomendadas a OP 4.36: Ofertas para la discusión*. Washington, D.C.
- Casanova J. 2003. *Los CEEIs como organismos de apoyo a la creación de Empresas de Base Tecnológica*. En: *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica*. K.S. Elorz (Ed.). 154 pp.
- Irvine D. 2000. *Certification and community forestry. Current trends, challenges and potential*. FAO, Roma.
- Malleux J. 2000. *Estado y cambios de la cobertura forestal en Bolivia para el FRA 2000*. FAO, Roma.
- Naciones Unidas 1992. *Earth Summit - Rio Declaration, Anexo III (UNCED)*. U.N.. Nueva York, EE.UU.
- Scherr S., White A., Kaimowitz D. 2004. *A New Agenda for Forest Conservation and Poverty Reduction, Making Markets Work for Low-Income Producers*. Forest Trends, CIFOR, and IUCN. 174 pp.

Fortalecimiento institucional de la Universidad Pública de Líbano (Lebanese University) para la implantación de los estudios avanzados de Ingeniería Forestal

Palacios G., Navarro R.M., Navarrete M.A.*

Departamento Ingeniería Forestal, Centro de Investigaciones Aplicadas al Desarrollo Agroforestal (IDAF), Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edif. Leonardo Da Vinci, 14071, Córdoba.

* mnavarrete@idaf.es

Introducción y objetivos

Los bosques con manejo sostenible presentan multitud de funciones ambientales y socioeconómicas, y juegan un papel crucial en el desarrollo sostenible (FAO, 2010). Líbano presenta una superficie forestal de 139.376 hectáreas, lo que representa el 13,3% de la superficie total, que incluyen más de 35 especies de maderables distribuidas en tres tipos de bosques: bosques latifoliados, bosques de coníferas y bosques mixtos (AFDC, 2007). A pesar de este interesante potencial forestal, y de la urgente necesidad de gestión y conservación de dichas masas forestales, debido principalmente a creciente número de incendios forestales registrados y los graves procesos de erosión presentes en todo el país (Inbar et al. 1998), en Líbano no existe en la actualidad una formación reglada en Ingeniería Forestal, dentro de la oferta académica pública, identificándose un importante déficit de personal técnico y cualificado dentro de las diferentes áreas relacionadas con dicha disciplina. Sin embargo, la realidad forestal del Líbano implica diversos retos que deben ser solventados con urgencia en pro de la sostenibilidad de sus recursos naturales. Así, la creciente problemática de incendios forestales, la lucha contra la desertificación, el manejo de cuencas hidrográficas (fuentes del recurso agua), la gestión de zonas de alto valor ecológico, las consecuencias y los mecanismos de mitigación del cambio climático, la gestión de la fauna silvestre, el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales leñosos y no leñosos, entre otros, ocupan lugares importantes dentro de la problemática medioambiental registrada en el país. El IDAF comenzó su trabajo en el Líbano en el año 2008 mediante asistencias técnicas para la formación de ingenieros agrónomos extensionistas en el sector de la producción ecológica agrícola y la calidad en los procesos de transformación. En el pasado año 2009, el IDAF realizó una asistencia técnica de formación en gestión, prevención y extinción de incendios forestales, dirigido a la comunidad universitaria de la Lebanese University (Beirut) y la Balamand University (Trípoli). Tras estas experiencias se identificó, junto con la Lebanese University, la necesidad de implementar estudios específicos en Ingeniería Forestal con el objetivo de formar profesionales en este sector, que hasta el momento adolece del capital humano suficiente para atender las necesidades del mismo. Analizando las demandas del sector, la extensión y los recursos del país, y la urgencia de su implantación, se optó por un curso de especialización dentro de la titulación de ingeniería agronómica.

De este modo, el proyecto persigue la implementación de los primeros estudios especializados en Ingeniería Forestal que serán ofertados dentro de la formación pública superior en Líbano, a través del fortalecimiento institucional de la universidad pública libanesa, Lebanese University. Para ello, el IDAF en la colaboración con la Universidad de Córdoba, con la que presenta ya una consolidada línea de colaboración en proyectos similares, trabajará en tres áreas principales:

1. La creación de las condiciones adecuadas para la correcta apertura de programa de formación especializado en Ingeniería Forestal. En este sentido, se apoyará el desarrollo curricular del curso de especialización y contenidos académicos dentro de cada asignatura, se ofrecerá un apoyo formativo al cuerpo docente encargado de desarrollar el curso dentro de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Lebanese University y se apoyará la adquisición del material docente necesario para un correcto desarrollo del curso. Asimismo se establecerá el Centro de Documentación Forestal (CDF) consistente tanto en una biblioteca física dotada con publicaciones y libros técnicos como en una plataforma web desde la que acceder a un sistema de aula virtual y biblioteca online.
2. El establecimiento de un programa de investigación forestal en Líbano. Para ellos se realizará, junto con el so-

cio local, la identificación y definición de las principales líneas de investigación forestal en el país, demandadas tanto a nivel local como global (i.e. nuevas alternativas productivas forestales, incendios forestales, cambio climático, nuevas tecnologías para la gestión del territorio, etc.). Estas acciones irán complementadas con el apoyo para la adquisición de los equipamientos científicos necesarios para la dotación de laboratorios de investigación especializados dentro de la Lebanese University, así como la creación de un banco de semillas y un vivero forestal.

3. La identificación de proyectos de desarrollo forestal de interés para los actores involucrados en el sector agroforestal libanés que puedan ser apoyados desde la iniciativa del proyecto. Se pretende consolidar a la Lebanese University como agente de generación y transferencia.

Metodología

El desarrollo del presente proyecto se vertebra en la dotación y mejora de las instalaciones científicas y docentes de la Lebanese University y en el apoyo a la formación de los profesores e investigadores implicados en el desarrollo del plan docente y de investigación. Para ello, se fortalecerán las capacidades administrativas y técnicas suficientes para la apertura del curso especializado en Ingeniería Forestal y se dará apoyo científico a alumnos e investigadores. Dentro de este apoyo, se prevé la implantación de un Programa de Movilidad para el intercambio de alumnos e investigadores entre Líbano y España, tanto en un sentido como en otro, con el fin de transferir conocimiento y experiencia necesarios para la impulsión de la Lebanese University como centro de referencia de investigación forestal en Líbano.

Resultados y Discusión

Los resultados esperados apuntan, en primer lugar, a la instauración de los primeros estudios avanzados en Ingeniería Forestal en Líbano, lo que permitirá producir un recurso humano suficientemente formado en esta disciplina capaz de encarar y gestionar la problemática forestal y medioambiental existente en el país. Derivado de esto, se espera poner en marcha la creación del Plan Nacional de Investigación Forestal de Líbano, encabezado por la Lebanese University, a través de su recurso humano y el apoyo de investigadores de la Universidad de Córdoba, y las instalaciones implementadas para tal fin. A este respecto, se espera crear dos laboratorios, uno de Silvicultura y otro de SIG y Teledetección, junto con un banco de semillas y un vivero forestal, completado a nivel docente con la implementación del Centro de Documentación Forestal (CDF).

Este proyecto proveerá a Líbano de una base forestal sólida y sostenible en el tiempo, generando asimismo ingenieros forestales propios del país y evitando la marcha de la mayoría de técnicos y expertos que hasta la fecha, han tenido que viajar al extranjero en pos de una formación forestal a veces incluso lejana a la propia realidad de Líbano, produciéndose además en muchas ocasiones el efecto “no retorno” de gran parte de este colectivo formado y especializado.

Conclusiones y Recomendaciones

Implementados e iniciados los estudios de Ingeniería Forestal en Líbano, y abiertas y desarrolladas las líneas de investigación prioritarias, tanto la comunidad científica libanesa como su sector forestal y medio ambiente en general, se beneficiarán de las actividades investigación aplicada y de generación y transferencia de tecnologías e innovaciones para el desarrollo. El presente proyecto no sólo persigue la mejora y formación del propio recurso humano de la Lebanese University, sino además el planteamiento e inicio de proyectos e investigaciones cruciales para la gestión y mejora de los recursos naturales de Líbano que, a día de hoy, se encuentran afectados por numerosos factores externos que ponen en peligro no sólo su permanencia sino además la sostenibilidad del propio país.

Agradecimientos: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID (entidad financiadora).

Bibliografía

- AFDC Association for Forests, Development and Conservation. 2007. *War Impact on Forest resources and Olive Groves in South Lebanon*. Eds. PNUD; Society for Austro-Arab Relations. Lebanon. 81 pp.
- FAO 2010. *Global Forest Resources Assessment 2010, Country Report, Lebanon*. FRA2010/114. Rome, 50pp.
- Inbar M., Tamir M., Wittenberg L. 1998. *Runoff and erosion processes after a forest fire in Mount Carmel, a Mediterranean area*. *Geomorphology* 24, 17–33.

Estimación de parámetros fundamentales del inventario forestal con sensor láser aerotransportado en el Valle de Caderechas, Burgos (Castilla y León, España)

Rodríguez E.^{*}, Mauro F., Manzanera J.A.

Grupo de Investigación Tecnología y Métodos para la Gestión Sostenible Silvanet. ETSI Montes, Universidad Politécnica de Madrid, Apdo. 28040, Madrid.

^{*} esther_rodriguez_sanchez@msn.com

Introducción y objetivos

El conocimiento de la cantidad de madera forestal interesa a las industrias y a los ciudadanos. Así, los sensores LiDAR (light detection and ranging) suponen una revolución a las técnicas tradicionales de medición por ofrecer información precisa, a bajo coste y sin subjetividad del técnico. LiDAR es un sistema activo, que desde una plataforma aérea o terrestre, emite pulsos de luz polarizada, entre el ultravioleta y el infrarrojo cercano (Pinilla, 1995 y Martínez et al., 2009). Generalmente consiste en un “avión fotogramétrico” equipado con un GPS, una unidad de medición inercial (IMU), un láser de pulsación rápida, un reloj de alta precisión y un sistema de almacenamiento de datos (Lillesand y Kiefer, 2000). Conocidas las distancias de impacto de los pulsos, las direcciones y la posición desde donde se emitieron se construye una nube de millones de puntos con la posición original donde rebotó cada uno. LiDAR se orienta a explorar desde condiciones atmosféricas (Chuvienco, 2007) a sistemas fluviales (Martínez et al., 2009), y actualmente, parámetros forestales (Riaño et al., 2004 y Pascual et al., 2010).

El objetivo de esta investigación es realizar un inventario forestal cuantitativo del Valle de Caderechas, Burgos (Castilla y León, España) mediante un sensor láser aerotransportado (LiDAR). Se estimarán: la altura dominante, diámetro normal, área basimétrica, volumen de madera, biomasa y número de pies.

Metodología

La zona de estudio comprende 3.269,42 ha del Valle de Caderechas con pinos (*Pinus pinaster*, *nigra* y *silvestris*) y quercíneas (*Quercus pyrenaica*, *faginea* e *ilex*). El sensor empleado en el vuelo (ALS50 II) ofrece información con una densidad 12 puntos/m². La metodología seguida consta de cuatro pasos:

1. Cálculo de las variables dasométricas. Con la altura total y el diámetro de cada árbol en 254 parcelas circulares (de 10 m y 15 m de radio) medidas en campo, se calcularon (Pardé y Bouchon, 1994): altura dominante (altura media de los árboles más grandes de una masa y se calcula como el promedio de la altura de los 100 árboles más gruesos por hectárea), diámetro normal, área basimétrica (suma de la superficie de la sección transversal del árbol a la altura normal de 1,30 m) y número de pies. Para estimar el volumen de madera y biomasa se usaron las tarifas de cubicación del II Inventario Forestal Nacional.
2. Generación en cada parcela de los estadísticos a partir de datos LiDAR. Se crearon submuestras en el modelo digital del terreno (MDT) de las parcelas inventariadas en campo y, con FUSION, se calcularon los estadísticos del porcentaje de primeros retornos específicos de una altura y las elevaciones e intensidades: mínimo, máximo, media, mediana, moda, desviación típica (stdDev), varianza, distancia intercuartílica, asimetría (skewness), kurtosis, desviación absoluta media (AAD) y los percentiles (P).
3. Estimación de los modelos. Se hicieron dos grupos de los datos de las parcelas: ajuste y validación. Con el de ajuste se hizo una selección inicial de las variables más relacionadas con el parámetro a estimar y una segunda discriminación con el método de regresión lineal de selección hacia atrás (stepwise) de STATGRAPHICS. Con la submuestra de validación se verificaron las hipótesis del modelo general de regresión lineal (Peña, 2002).
4. Aplicación de los modelos ajustados a toda la zona de estudio. Se calcularon las variables predictoras, igual que en el tercer paso, pero en este caso, en los nodos de una malla regular de 20 m de lado que cubría completamente el área de estudio. Conocidas las variables y los modelos estimados para las parcelas de campo se obtuvieron estimaciones de las variables de interés en cada uno de los nodos de la malla.

Resultados y discusión

Los modelos predictivos seleccionados tienen el mayor coeficiente de determinación (R^2) y cumplen las hipótesis de validación: linealidad, normalidad, esperanza nula, varianza constante e independencia. La tabla 1 muestra el R^2 ajustado, el error estándar y las variables que intervienen en cada modelo. Los datos que mejor se ajustan son los de altura dominante (R^2 del 88,68%), seguido de la biomasa (83,16%), área basimétrica (78,63%), diámetro (77,73%), volumen (72,38%) y número de pies (61,93%). Se ha optado por una transformación logarítmica para estimar el número de pies ya que, sin transformar, con el mejor de los resultados se obtenía un R^2 del 53,57% y no cumplía los criterios de normalidad de los test.

TABLA 1. Ajuste de las variables dasométricas: R^2 ajustado, error estándar y variables del modelo predicho.

Parámetro forestal	R^2 ajustado (%)	Error estándar	Variables de elevación	Variables de intensidad	Porcentaje primeros retornos
Altura dominante (m)	88,68	1,011m	AAD, <i>stdDev</i>		Sí
Biomasa (kg materia seca/ha)	83,16	26725,90 kg materia seca/ha	AAD, P50		Sí
Área basimétrica (m ² /ha)	78,63	0,07 m ² /ha	Media, AAD, P80		Sí
Diámetro medio (mm/ha)	77,73	0,30 m/ha	AAD, <i>skewness</i>		No
Volumen (m ³ /ha)	72,38	0,04 m ³ /ha	Mediana, AAD		No
Número de pies (ln pies/ha)	61,93	0,34 pies/ha	Media, <i>skewness</i>	<i>skewness</i> , Kurtosis, P10	Sí

El error estándar representa cuánto se aleja el valor calculado del esperado, depende del tamaño de la muestra y no se puede comparar entre variables. Se observa que el porcentaje de primeros retornos a la altura de 3,60 m y los estadísticos de elevaciones muestran una gran correlación con los parámetros forestales. Esto se debe a que el porcentaje de primeros retornos muestra la proporción de pulsos emitidos que regresan al sensor y cuya altura es tal que el rebote ha debido producirse en un árbol, así puede decirse que es un “indicador” de la superficie arbolada; por otra parte, los valores de elevaciones de las alturas, son muy importantes a la hora de representar el arbolado. Las intensidades no son tan significativas porque en una superficie forestal la trayectoria de la señal es desviada en varios puntos: en la parte superior de las copas, a medias o bajas alturas, en arbustos, suelo, rocas, etc.

Conclusiones y recomendaciones

Se han estimado los modelos de las principales variables dasométricas (altura dominante, diámetro normal, área basimétrica, volumen de madera, biomasa y número de pies) de forma precisa (R^2 ajustado entre el 62-88,7%) y con softwares de libre distribución. Para operar se prefieren los modelos sencillos, con pocas variables y de relación lineal; únicamente fue necesario realizar una transformación logarítmica (Ln) en el número de pies por hectárea. Por tanto, el escáner láser aerotransportado, en este caso LiDAR, ofrece grandes oportunidades para la realización de inventarios forestales en áreas extensas, de difícil acceso y reduce el trabajo en campo.

Agradecimientos: A Tragsatec por facilitar los datos y especialmente a F. Mauro por su ayuda.

Bibliografía

- Chuvieco E. 2007. *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Ediciones Ariel Ciencia. Madrid (España), 116 pp.
- Lillesand T., Kiefer R. 2000. *Remote sensing and image interpretation*. Ediciones John Wiley & Sons. United States of America, 705 pp.
- Martínez R., Merino de Miguel S., Magdaleno F. 2009. *Aplicaciones de la Teledetección Láser (LiDAR) en hidrología forestal y en la gestión de ecosistemas fluviales*. Actas de las I Jornadas Técnicas sobre SIG y Teledetección en el ámbito de la ingeniería forestal y del medio natural-Sigtefor, 29, 23-27.
- Pardé J., Bouchon J. 1994. *Dasometría*. Editorial Paraninfo, Madrid (España), 164 pp.
- Pascual C., García-Abril A., Cohen W., Martín-Fernández S. 2010. *Relationship between LiDAR-derived forest canopy height and Landsat images*. *International Journal of Remote Sensing*, 31, 1261-1280.
- Peña D. 2002. *Regresión y diseño de experimentos*. Alianza Editorial, Madrid (España), 345 pp.
- Pinilla C. 1995. *Elementos de teledetección*. Edición RA-MA, Madrid (España), 59 pp.
- Riaño D., Valladares F., Condés S., Chuvieco E. 2004. *Estimation of leaf area index and covered ground from airborne laser scanner in two contrasting forest*. *Agricultural and forest meteorology*, 124, 269-275.

El paisaje agrario como elemento dinamizador del desarrollo rural

Arriaza M.^{1,*}, González Arenas J.¹, Nekhay O.²

¹ Centro IFAPA Alameda del Obispo. Apdo 3092. 14080 Córdoba

² IPTS, Comisión Europea. Edificio EXPO - c/ Inca Garcilaso, 3 E. 41092 Sevilla

*manuel.arriaza@juntadeandalucia.es

Introducción y objetivos

Desde hace más de dos décadas se viene recalcando el papel multifuncional de la actividad agraria, la cual genera, junto con las materias primas y alimentos que se intercambian en los mercados, un conjunto de externalidades positivas y negativas, las cuales producen beneficios y perjuicios, respectivamente, a la sociedad. La no existencia de un mercado que regule la provisión adecuada de estos bienes públicos justifica la intervención del Estado para alcanzar un nivel de producción que iguale el beneficio marginal social con el coste marginal privado, alcanzándose así el óptimo social. El paisaje puede considerarse como un elemento integrador del patrimonio cultural y natural, y como un recurso fundamental en el desarrollo rural de zonas con riesgo de despoblamiento y reducción de actividad económica. La contribución del paisaje al desarrollo económico de las zonas rurales se materializa como: (a) perceptor de ayudas públicas; (b) motor del desarrollo rural, a través de actividades relacionadas con el turismo rural; (c) incrementando el valor añadido de los productos agroalimentarios.

La puesta en valor del paisaje agrario representa una herramienta fundamental en la planificación del desarrollo rural territorial en Latinoamérica. Si bien en algunos casos la relación entre el paisaje agrario y su vinculación con la actividad económica, principalmente a través del turismo rural, es muy clara, como es el caso del viñedo y el enoturismo en Chile y Argentina o los paisajes cafeteros declarados Patrimonio de la Humanidad en Colombia, resulta interesante analizar previamente en qué medida la propia actividad agraria contribuye a la calidad visual percibida por el visitante. El presente trabajo aborda este último aspecto: la relación existente entre la agricultura y la calidad visual del paisaje.





Metodología

En el presente estudio se ha optado por el método directo de evaluación del paisaje pidiendo al ciudadano que manifieste sus preferencias visuales por diferentes escenas. Siguiendo un muestreo no probabilístico de conveniencia en la ciudad de Córdoba (España) se entrevistaron a 82 ciudadanos a los cuales, de una serie de 30 escenas rurales, se les pedía que ordenaran las 4 escenas de mayor calidad visual (de +4 a +1) y las 4 de menor calidad (de -1 a -4). Esta escala ordinal se transformó en una escala métrica que varía de 1 (la peor valorada) a 30 (la mejor).



Resultados y discusión

Los resultados que a continuación exponemos sugieren que la agricultura per se tiene un efecto positivo no sólo en la calidad visual percibida por el ciudadano sino también en la preservación del medio ambiente:




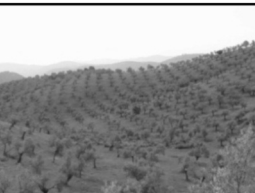
Actividad agraria frente al abandono de la tierra. El ciudadano prefiere los paisajes que responden a su concepción tradicional del mundo rural, es decir, campos cultivados frente a campos abandonados: las escenas de la izquierda, las que muestran tierras cultivadas, tienen una mejor valoración por parte de los ciudadanos, con puntuaciones que doblan las obtenidas por tierras en barbecho o sin cultivar.

Paisajes rurales de tierras cultivadas		Paisajes de tierras no cultivadas/barbecho	
			
Valoración = 11,2	Valoración = 15,3	Valoración = 6,0	Valoración = 6,7

Tipo de gestión del sistema agrario. El efecto positivo del uso de cubiertas vegetales sobre la conservación del suelo se ve incrementado por una calidad visual del paisaje más alta, tal y como sugieren las dos escenas de olivar analizadas:

Cultivos con cubierta vegetal	Cultivos sin cubierta vegetal
	
Valoración = 15,9	Valoración = 8,0

La función de preservación de la diversidad ecológica que se deriva del policultivo también tiene un efecto positivo sobre la calidad visual del paisaje. Asimismo, la presencia de especies no productivas junto al cultivo (por ejemplo arboleda o setos en las lindes, caminos, riberas, islas, etc.) es valorada de forma positiva por el observador. De nuevo, una mejora de las funciones ambientales de los sistemas agrarios se traduce en una mejor de la calidad visual de los mismos

Diversidad de especies cultivadas y uso de setos		Monocultivo	
			
Valoración = 20,0	Valoración = 21,3	Valoración = 10,5	Valoración = 16,7

Conclusiones

La puesta en valor del paisaje agrario representa una herramienta fundamental en la planificación del desarrollo rural territorial. En efecto, la agricultura no sólo tiene un efecto positivo en la valoración que el ciudadano hace de la calidad visual de la escena rural, lo cual tiene implicaciones económicas directas a través por ejemplo de una potenciación del turismo rural, sino que además contribuye al cuidado del patrimonio cultural y ambiental de la zona. En efecto, los resultados de esta investigación sugieren que las medidas encaminadas a la protección del medio ambiente, por ejemplo el uso de cubiertas vegetales o el uso de setos que incrementa la diversidad ecológica, inciden positivamente en la calidad escénica percibida por el ciudadano. De esta forma, un beneficio ambiental, el control de la erosión o la mejora de la diversidad ecológica, se traduce en un paisaje de mayor atractivo visual.

La agricultura, a través de una percepción visual más positiva por parte del observador, se constituye de esta forma en un elemento dinamizador de las economías rurales. Consecuentemente, muchos de los paisajes agrarios característicos de Latinoamérica (por ejemplo el caso de los cafetales de Colombia) representan un activo fundamental en la planificación del desarrollo económico de las zonas rurales más desfavorecidas.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del proyecto RTA2008-00022.

Cooperación en Acuicultura

Morales Montero Y.¹, Gutiérrez Bárcena C.², Remiro Perlado J.²

¹ Fundación CETMAR, Centro Tecnológico del Mar, C/ Eduardo Cabello s/n. 36208 Bouzas, Vigo ymorales@cetmar.org

² Fundación OESA, Observatorio Español de Acuicultura, C/Fortuny 47, 1ª pl.-17. 28010 Madrid cgutierrez@fundacionoesa.es, direccion@fundacionoesa.es

La acuicultura provee alimento nutritivo y ayuda a combatir la desnutrición y el hambre, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al desarrollo productivo.

En el contexto mundial actual nos encontramos que:

- 1.000 millones de personas padecen hambre
- 2.000 millones padecen deficiencias de micronutrientes
- 150 millones de niños y niñas están subnutridos en los países en desarrollo
- El 40% de la población mundial sufre alguna forma de malnutrición que puede afectar a su salud.

El desarrollo de la acuicultura puede ser un elemento vital para la consolidación socio-económica de determinadas áreas territoriales en el mundo, al ser una importante fuente de recursos, tanto económicos como productivos en las zonas más desfavorecidas:

- 1.000 millones de personas en el mundo tienen el pescado como su principal fuente de proteínas
- El consumo de pescado ha aumentado a nivel mundial de 20 millones de toneladas en 1950 a 120 millones en el año 2000
- Más de 36 millones de personas están empleadas directamente en el sector
- La acuicultura representa la mitad de los productos acuáticos que se consumen globalmente
- En 2008, se produjeron 51 millones de toneladas de organismos acuáticos, con un valor de 87.000 millones de dólares

En los últimos 10 años España ha participado en más de 50 proyectos relacionados con la acuicultura en países tan dispares como Argelia, Namibia, la República Dominicana, Angola, Vietnam, Camboya, Uruguay, Honduras o Venezuela, entre otros, aunque queda todavía un largo trabajo por hacer.

Por ejemplo, en América Latina hay aproximadamente 11 millones de hectáreas de espejos de agua en embalses, y se estima que la producción acuícola actual de estas zonas no representa más del 12% del potencial aprovechable. La existencia de especies nativas de alto valor comercial, que pueden ser criadas en cautiverio, la oferta de terrenos apropiados a bajo costo para la implantación de estanques o represas hacen de la piscicultura una alternativa de producción de proteína muy necesaria.

En algunos países, la acuicultura tradicional, basada en un simple estanque, sirve además a sus propietarios para combatir ciertas plagas, como en el caso del arroz, y fertilizar las tierras mediante el limo del fondo.

Importancia de la acuicultura en la cooperación al desarrollo

La acuicultura contribuye a aumentar la disponibilidad y el acceso a los alimentos de forma directa (producción familiar) e indirecta (generación de riqueza).

La creación de empleo y el aumento de los ingresos, estimula la economía y la creación de empleos en otros sectores, aumentando el acceso a los alimentos de un grupo mucho mayor de personas.

El pescado mejora la calidad de la dieta aportando proteínas, lípidos y gran cantidad de micronutrientes, proporcionando efectos positivos para la salud, especialmente durante la infancia.

La acuicultura continental centra su actividad en las áreas rurales contribuyendo a fijar la población y evitando la emigración a las ciudades.

La producción obtenida por unidad de área en el agua es mucho mayor que la que se obtiene en la tierra.

Los organismos acuáticos son más eficientes convertidores de alimento y los índices de conversión de sus piensos son más eficientes.

La densidad corporal de los peces es casi igual a la del agua por lo que emplean la mayor parte de su energía al crecimiento.

Permite el aprovechamiento secundario de cuerpos de agua como embalses, represas y lagos, cuyo objetivo principal es la producción de energía y riego entre otros.

Evaluación de la contaminación por metales pesados en el agua de bebida y en los alimentos de una población bajo la influencia de la industria minera, Cajamarca (Perú)

Boix N.^{1*}, Barenys M.¹, Curto A.¹, Farran A.³, Palma I.³, Montserrat R.³, Gómez J.¹, Ortiz P.², Deza N.², Llobet J.M.¹

¹ Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, Avda Joan XXIII s/n, 08028 Barcelona.

² Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Cajamarca, Avda Atahualpa 1050, Cajamarca (Perú).

³ Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, Recinto Torribera, La Masia, Avda Prat de la Riba 171, 08921 Sta Coloma de Gramenet.

* nuriaboix@ub.edu

Introducción y objetivos

En Perú, la minería ha sufrido un acelerado proceso de expansión. Sus impactos sobre el medio ambiente, sobre la salud y sobre el derecho al agua se han convertido en fuente de preocupación y miedo entre las poblaciones campesinas cercanas a las zonas de operaciones mineras, dónde han llegado a derivar en innumerables conflictos sociales.

En Cajamarca se encuentra la mina de oro más grande de América Latina, siendo patente el fuerte impacto que ello tiene en la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos y siendo altamente preocupante el probable impacto sobre la salud de los habitantes de la zona.

Los objetivos de este trabajo son estudiar la composición de la dieta (g de alimento/día) de la población bajo la influencia minera y cuantificar los niveles de contaminación por metales pesados en agua de bebida y en los alimentos principales de la dieta, así como calcular la ingesta diaria de metales pesados y comparar los resultados con los estándares establecidos por organismos oficiales.

Metodología

Se realizaron un total de 36 entrevistas en 11 centros poblados situados en la zona de influencia minera. El tipo de entrevista realizado fue un recordatorio de 24 horas realizado siempre por el mismo entrevistador. La población entrevistada se distribuía en un rango de edad entre 13 y 65 años. En ningún caso se entrevistó a más de una persona del mismo núcleo familiar. En las entrevistas se anotaron todos los alimentos consumidos el día anterior registrándose las cantidades en forma de medidas caseras (una cucharada, un vaso). Éstas se convirtieron a gramos utilizando datos previamente compilados sobre volúmenes y pesos de diferentes alimentos, así como de ingredientes y cantidades de las diferentes recetas locales.

Se creó una tabla donde constaba, para cada entrevistado, la identificación del individuo, el alimento consumido, el nombre unificado del alimento, el nombre de la receta, el momento de la ingesta, la fecha, el día de la semana, la cantidad de alimento en gramos y la cantidad de alimento en medida casera.

A partir de estos datos, se realizaron los cálculos para determinar la contribución de los diferentes alimentos en crudo a la ingestión total del grupo de individuos. Se obtuvo un listado de los diferentes alimentos ordenados de forma decreciente en función de su consumo diario expresado en gramos. También se calculó la ingesta de cada alimento por individuo, así como la contribución de los alimentos a la ingesta total expresada en porcentaje acumulado.

A partir de la lista de alimentos resultante de la encuesta, se seleccionaron los alimentos que cubrían el 90% de la dieta de los campesinos para su posterior recolección. Se definieron cuatro zonas de muestreo de mayor a menor distancia respecto a la zona de actividad minera: La Pajuela, Tual, La Ramada y Porcón Bajo. Se estableció una quinta zona correspondiente al mercado central de la ciudad de Cajamarca dónde los campesinos de la zona acuden a buscar los alimentos que no están presentes en su centro poblado. En función de la representación de los alimentos en la dieta se recogieron 2, 3 o 4 muestras formadas por tres unidades diferentes de cada alimento. Seguidamente, las muestras fueron lavadas, peladas, mezcladas y trituradas hasta la homogeneidad, se etiquetaron, se congelaron y se enviaron a Barcelona.

Se realizó una digestión ácida de las muestras: Aproximadamente 0.25mg de muestra se digirió con la solución de ataque formada por 4mL de HNO₃ al 65% y 4 mL de H₂O₂, en bombas de Teflon®. Se analizó el contenido en metales pesados mediante un espectrómetro de masas acoplado inductivamente. Los metales analizados fueron: Arsénico, Cadmio, Mercurio, Plomo, Cobre, Cinc, Cromo y Aluminio.

Mediante los resultados de las analíticas de metales en cada alimento y la contribución de cada alimento a la dieta total de un individuo, se calculó la ingesta diaria de cada metal por persona expresada en µg de metal /kg de peso corporal por día (µg/kg pc día). Los resultados obtenidos expresados en valores de ingesta diaria o semanal se compararon con los valores de metales pesados en la dieta total establecidos por la European Food Safety Authority (EFSA).

Resultados y Discusión

Los valores correspondientes a la concentración de los diversos metales se calcularon dependiendo del valor analítico obtenido. Así, en el caso de obtener un valor inferior al LOD (limit of detection), se calculó un rango de concentraciones. El valor mínimo corresponde a considerar el valor analítico como zero (lowerbound). En el caso del valor máximo, éste se considera igual al LOD (upperbound). A partir de estos valores, se calculó la ingesta diaria, semanal o mensual de cada uno de los metales analizados mediante la multiplicación de la concentración de metal presente en cada alimento individual por la cantidad diaria, semanal o mensual ingerida de este alimento, y sumando todos los productos obtenidos. Se expresó el valor de ingesta obtenido respecto del peso corporal medio de la población entrevistada (50 kg). Se compararon los valores obtenidos con los valores máximos establecidos por la EFSA en cuanto a metales pesados en la dieta total. Los resultados obtenidos para cada uno de los metales analizados y los valores máximos establecidos por la EFSA se representan en la tabla 1.

TABLA 1. Resultados de los valores de ingesta obtenidos de las muestras de alimentos para cada uno de los metales analizados y valores máximos establecidos para cada uno de ellos en la dieta total.]

Valor	As µg/kg pc día	Cd µg/kg pc semana	Hg µg/kg pc semana	Pb µg/kg pc semana	Zn µg/kg pc día	Al mg/kg pc semana	Cr µg/kg pc día	Cu µg/kg pc día
Lowerbound / Upperbound	1.1 / 1.2	2.9 / 3.3	0.1 / 2.1	3.0 / 7.3	152 / 154	1.0 / 1.1	3.9 / 6.5	20.7 / 21.8
Valores máximos establecidos (EFSA)	2-7	2.5	4	25	---	1	---	---

pc: peso corporal.

Conclusiones

Del presente estudio podemos concluir que: los alimentos que más contribuyen a la dieta de la población rural de Cajamarca son el agua, la patata, la leche y el arroz, representando un 70% de la dieta, mientras que pan, pollo, cebolla, huevo, zanahoria, olluco, oca, carne de carnero, maíz, naranja, manzana, repollo, mandarina, gaseosa, fideos, aceite (mezcla de soja, girasol, palma y semilla de algodón) y zumo representan otro 20% de la dieta.

La ingesta diaria de metales pesados en la población rural estudiada no supera los valores de metales pesados recomendados por la EFSA, excepto en el caso del cadmio y el aluminio. En el caso del cadmio, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el límite mensual de 25 µg/kg pc mes en lugar del valor semanal recomendado por la EFSA. En nuestro estudio los valores de cadmio mensuales no superan los valores establecidos por la OMS. En el caso del aluminio, solamente se supera el límite recomendado por la EFSA en los cálculos utilizando el upperbound. No se puede descartar una afectación de la población rural por otras vías de exposición, como por ejemplo la vía inhalatoria.

Agradecimientos: Queremos agradecer la ayuda que nos han ofrecido el Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible de Cajamarca (GRUFIDES), el Grupo de investigación en cooperación y desarrollo humano de la Universitat Politècnica de Catalunya, los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona, y el centro TECNATOX de la Universidad Rovira i Virgili.

Bibliografía

- ACSA, 2011. Agència Catalana de Seguretat Alimentària. En línea: <http://www.gencat.cat/salut/acsa>
- EFSA, European Food Safety Authority. En línea: <http://www.efsa.europa.eu>
- Mata E. (Ed). 2010. Contaminants químics. Estudi de dieta total a Catalunya 2005-2007. En línea: http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1538/cont_quim2010/contaminants2010_cat.pdf

Preparados cárnicos tradicionales de la región de Tumbes, Perú

Ramos D.D.¹, Salvá B.K.², Caro I.³, Arbizu M.A.¹, Mateo J.^{3*}

¹ Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

² Departamento de Tecnología de los Alimentos y Producciones Agropecuarias, Universidad Nacional Agraria - La Molina, Lima, Perú

³ Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León, Campus Vegazana s/n, 24007, León

*jmato@unileon.es

Introducción y objetivos

En Tumbes, al norte de Perú, la crianza de cerdo de traspatio es una base de la economía de subsistencia característica de muchas familias campesinas. Los animales son utilizados para consumo familiar, venta en vivo, como carne fresca o derivados cárnicos. La cría de cerdos de traspatio requiere poca inversión y representa una fuente de proteína animal de alto valor biológico o, en su caso, un ingreso de dinero inmediato para el productor (Benítez-Ortiz y Sánchez, 2001; Scarpa et al., 2003). Los derivados cárnicos más populares en Tumbes son la cecina, salchicha y el relleno. Estos productos son tradicionales por estar elaborados por pequeños productores, según procedimientos y recetas familiares (Guerrero et al., 2009) y se destinan al autoconsumo o a la venta vecinal, en ferias locales o en pequeños establecimientos de comidas.

En contraste con estos preparados tradicionales, en muchas partes del mundo, se están elaborando preparados cárnicos frescos de bajo costo que incluyen en su formulación una elevada cantidad de grasa, diversos aditivos (fosfatos, conservantes, potenciadores del sabor o colorantes), sustancias de relleno (bien de naturaleza amilácea o gomas) y/o azúcares (Feiner, 2006). Ante esta situación, se hace pertinente la elaboración de estudios y estándares de calidad que sirvan para proteger los productos tradicionales. Debido a que no se han encontrado estudios en la bibliografía científico-técnica sobre la cecina, salchicha y relleno elaborados en Tumbes y considerando el posible interés social y comercial de la caracterización de productos típicos y tradicionales regionales, el objetivo de este estudio ha sido presentar información sobre su proceso de elaboración.

Metodología

La recopilación de datos sobre el proceso de elaboración de la salchicha, cecina y relleno se llevó a cabo por medio de una entrevista. La entrevista fue de tipo estandarizado y abierto, es decir, se establecieron las preguntas de antemano y su secuencia, y se permitió al entrevistado dar una respuesta abierta, libre, no fija, interaccionando verbalmente el entrevistador con el entrevistado con el objeto de alargar u obtener la máxima información posible de las preguntas. Se entrevistó a pequeños productores (11 para salchicha, 12 para cecina y 15 para relleno) que elaboraban los preparados cárnicos bien para la venta local bien para autoconsumo o para ambos fines. Las encuestas fueron realizadas en el lugar de elaboración en la ciudad de Tumbes (barrios de Pueblo Joven, el Tablazo y Buenos Aires) y en la provincia de Zarumilla (villas de Uña de gato y Realengal).

Resultados y Discusión

En la elaboración de la salchicha, la carne se pica con cuchillos o con picadoras de pequeño formato (diámetro de placa de 4 a 5 mm). Los ingredientes utilizados y su frecuencia de uso se muestran en la Tabla 1. Todos los componentes se mezclan manualmente. La masa se embute en intestino delgado, generalmente del propio cerdo sacrificado. En el lavado de las tripas se hace a mano, con agua. Algunas personas usan en el frotado una pastilla de jabón o jugo de limón. Las tripas (cortadas en segmentos de 0,5 a 1 m de longitud) se embuten a mano, a veces con ayuda de un embudo de plástico. Conforme se van llenando, la masa se desplazaba eliminando el aire que pudiera quedar dentro, a veces con ayuda de mondadientes o alfileres. Normalmente se hace la salchicha un día antes de su consumo, colgándose en cordeles para su oreo en un patio, a temperatura ambiente y al abrigo de la luz (normalmente por no más de 2-3 días).

Para elaborar cecina la carne se corta en filetes de poco grosor y gran superficie, pudiendo llevar hueso (en el caso del costillar), cartílago o fascias. Las materias primas más utilizadas fueron la sal, pimienta, ajo, un refrito de achiote molido en aceite (Tabla 1). Con la mezcla de ingredientes no cárnicos se embadurna la carne manualmente. Las piezas de cecina una vez aderezadas son tendidas en cordeles, bajo techo, en los patios permaneciendo allí durante todo el día. La cecina se consume el mismo o el siguiente día de elaboración, frita o a la brasa. Para el re-

llo se recolecta la sangre de cerdo en baldes mientras se agita con un palo para evitar su coagulación. Simultáneamente, se va preparando col, en abundancia (cortada en rodajas de unos 0,5 cm de grosor) y el resto de ingredientes (Tabla 1), que se mezclan con la sangre manualmente y la mezcla se embute en. de intestino grueso. El llenado no es muy tenso para evitar que se rompa la tripa durante la cocción en olla de agua hirviendo, alcanzándose una consistencia relativamente sólida o consistente por la coagulación de la sangre.

TABLA 1. Frecuencia de uso por los productores de materias primas en la elaboración de los preparados cárnicos frescos típicos de Tumbes, Perú.

Insumo	Salchicha (n=12)	Cecina (n=12)	Relleno (n=15)
Carne de cerdo	1,0	1,0	-
Grasa de fresca de cerdo [#]	0,4	-	0,9
Sangre de cerdo	-	-	1,0
Col (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>)	-	-	1,0
Intestino	1,0	-	1,0
Sal	1,0	1,0	1,0
Pimienta	0,9	0,8	-
Azúcar	0,1	-	-
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	0,9	0,8	0,3
Achiote (<i>Bixa orellana</i>)	0,8	0,8	-
Aceite vegetal	0,7	0,8	-
Comino	0,7	0,8	0,5
Limón (<i>Citrus limonum</i>)	0,6	0,5	-
Glutamato monosódico (Ajinomoto)	0,5	0,8	0,6
Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	0,3	0,3	0,1
Cebolla de rabo (<i>Allium fistulosum</i>)	-	-	0,6
Vinagre	0,2	0,3	-
Pimiento verde (<i>Capsicum annuum</i>)	-	0,1	0,1
Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>)	-	0,1	0,9
Hierbabuena (<i>Mentha spicata</i>)	-	-	1,0
Aji panca (<i>Capsicum Chinense</i> L.)	-	-	0,3
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	-	-	0,3

Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados del presente trabajo han servido para recopilar información sobre el procedimiento de elaboración de preparados cárnicos típicos de Tumbes, que se puede utilizar (y de hecho se ha utilizado) en acciones de capacitación, en la elaboración de estándares y/o en la búsqueda de alternativas que mejoren las condiciones de procesado y almacenamiento y que permitan alargar la vida útil de este embutido en el contexto local.

Bibliografía

- Benítez-Ortiz W., Sánchez M.D. 2001. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal, n° 148, Roma, Italia, 201 pp.
- Feiner G. 2006. Fresh sausages. En: Meat Products Handbook Practical Science and Technology. G. Feiner (Ed.) Woodhead Publishing Limited. Abington (Reino Unido), 297-309.
- Guerrero L., Guardia M.D., Xicola J., Verbeke W., Vanhonacker F., Zakowska-Biemans S., Sajdakowska M., Sulmont-Rossé C., Issanchou S., Contel M., Scalvedi M.L., Granli B.S., Hersleth M. 2009. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 52, 345-354.
- Scarpa R., Drucker A.G., Anderson S., Ferres-Ehuan N., Gomez-Gonzalez V., Risopatron C., Rubio-Leonel O. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of 'hairless' creole pigs in Yucatan. *Ecological economics*, 45, 427-443.

Caracterización y puesta en valor de las construcciones tradicionales de la comarca del Almanzora

Cano M.^{1*}, Garzón E.

Departamento de Ingeniería Rural, Universidad de Almería, La Cañada de San Urbano, s/n, 04120, Almería
* mcg883@alboran.ua.es

Introducción y objetivos

En los últimos años el estudio y caracterización de la arquitectura popular ha sido objeto de numerosos trabajos de investigación orientados a la búsqueda de usos alternativos de las construcciones tradicionales tales como viviendas rurales, hoteles, residencias de ancianos, centros culturales, etc. (Flores, 1973; Brunskill, 1987; García Grinda, 1988; Benito, 1998; Ortiz, 1999; Ponga y Rodríguez, 2000; García y Ayuga, 2007;).

En este sentido la provincia de Almería tiene un rico patrimonio arquitectónico singular y muy variado. Además desde hace varias décadas se ha desarrollado vertiginosamente el turismo de sol y playa y en estos últimos años, en zonas del interior, el turismo rural. Pero sin embargo las acentuadas carencias de promoción y de actividades culturales que complementen la oferta turística del sector están limitando el desarrollo turístico de la provincia.

Para ello haciendo uso de una poderosa herramienta generalizada mundialmente como es Internet pretendemos integrar en la página Web del PRODER del Almanzora un espacio que divulgue la riqueza arquitectónica de la Comarca del Almanzora mediante unas rutas turísticas virtuales prediseñadas en las que se podría integrar los datos más relevantes de los servicios turísticos existentes (red de alojamientos, museos, oferta gastronómica, etc.). De esta forma no sólo lograríamos dar a conocer la comarca y sus posibilidades turísticas sino que facilitaríamos la labor de confección de una posible ruta al usuario promoviendo el desarrollo turístico y la puesta en valor de la comarca, así como establecer un catálogo de construcciones rurales con el objeto de proceder a su reutilización, rehabilitación o ambas.

En función de lo anteriormente expuesto, el principal objetivo de este trabajo de investigación es, la elaboración de una base de datos con hipervínculos a la página Web del PRODER del Almanzora, dónde se recojan todas las construcciones rurales tradicionales de la zona, identificando y caracterizando cada una de ellas.

Metodología

El protocolo experimental a desarrollar será el siguiente:

1. Localización de las edificaciones en un mapa cartográfico (con sus coordenadas UTM).
2. Inventario de las construcciones rurales, a partir del análisis de diferentes parámetros.
3. Creación de una ficha de identificación de las construcciones.
4. Propuesta de actuación para la rehabilitación y/o reconstrucción de las construcciones.
5. Elaboración de diversas rutas turísticas virtuales sobre el mapa cartográfico de la provincia de Almería, permitiendo su localización mediante GPS.

Como herramienta para la gestión y tratamiento de los resultados obtenidos, se ha optado por utilizar el programa ArcGIS 9.3 como Sistema de Información Geográfica, por su uso generalizado, formato de base de datos estándar, facilidad de consulta y de edición dinámica.

Resultados y discusión

Los primeros resultados los podemos ver en la Figura 1, en la que se ilustra un ejemplo de ficha identificativa y su localización en ortofotografía digital. Estas consultas, ayudan a analizar las construcciones rurales tradicionales, a la vez que nos permite realizar consultas por atributos, en cuanto a su acceso, localización, materiales, estado, antigüedad, entre otras, permitiendo a su vez el tratamiento estadístico de la información.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se muestra un método sistemático y gradual, basado en un sistema de información geográfica,

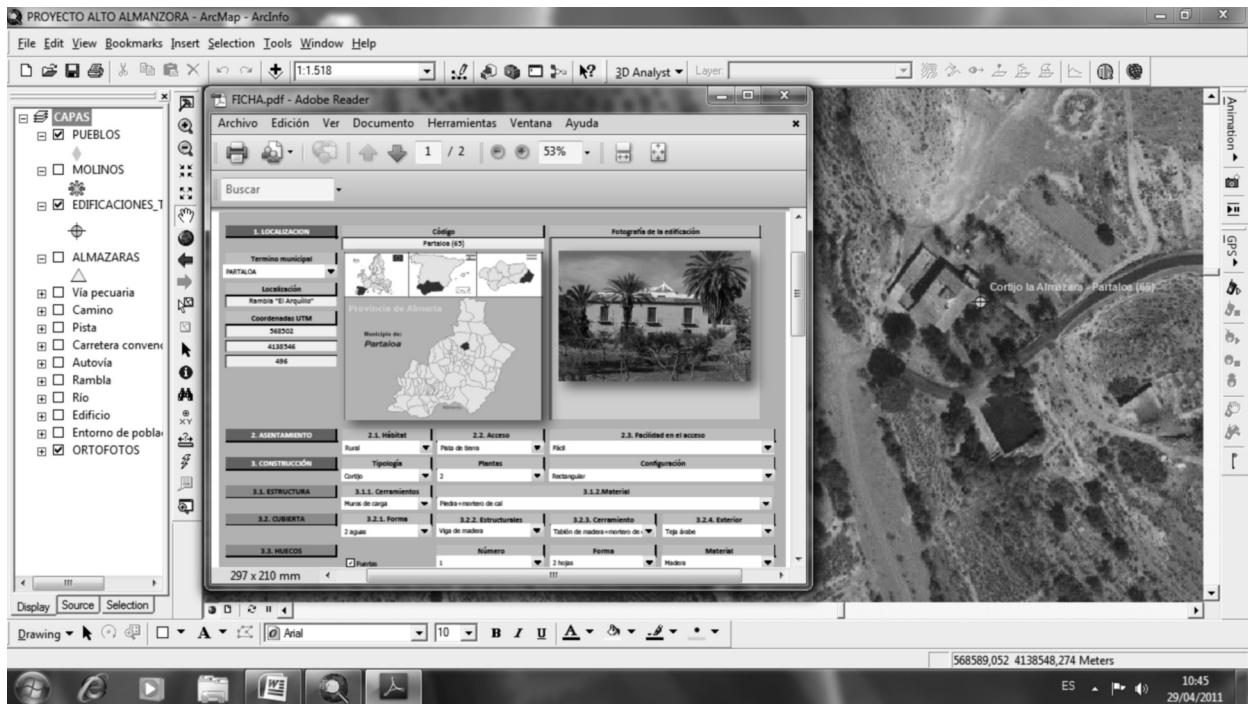


FIGURA 1. Detalle del SIG, en el que se vincula la ficha identificativa del “Cortijo La Almazara” en el municipio de Partaloa, Almería, tras pinchar sobre su localización en la ortofotografía de la zona.

para la documentación y el análisis de las construcciones rurales tradicionales del Alto Almanzora, en Almería, de forma que no sólo lograríamos dar a conocer la comarca y sus posibilidades turísticas sino que facilitaríamos la labor de confección de una posible ruta al usuario promoviendo el desarrollo turístico y la puesta en valor de la comarca, estableciendo un catálogo de construcciones rurales, que a la vez permitirá su gestión para proceder a su reutilización, rehabilitación o ambas.

Bibliografía

- García A.I., Ayuga F. 2007. *La reutilización de edificios abandonados y el paisaje rural: La situación en España*. ASABE 50 (4), 1383-94.
- Benito F. 1998. *Arquitectura tradicional de Castilla y León*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- Brunskill R.W. 1987. *Illustrated Handbook of Vernacular Architecture*. Londres: Faber & Faber.
- Flores C. 1973. *Arquitectura popular española*. Bilbao: Aguilar.
- García J. L. 1998. *Arquitectura popular de Burgos*. Burgos: Colegio Oficial de Arquitectos de Burgos.
- Ortiz J. 1999. *Metodología para la caracterización de las construcciones rurales tradicionales como recurso del paisaje cultural. Los corrales en la arquitectura del barro de Páramo de León*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Escuela Politécnica Superior de Lugo.
- Ponga J.C., Rodríguez M.A. 2000. *Arquitectura popular en las comarcas de Castilla y León*. Valladolid: Junta de Castilla y León.

Selección de filitas para ser utilizadas como material impermeabilizante

Garzón E.^{*}, Cano M.

Departamento de Ingeniería Rural, Universidad de Almería, La Cañada de San Urbano, s/n, 04120, Almería

^{*}egarzon@ual.es

Introducción y objetivos

Las filitas son rocas foliadas y metamorizadas en bajo grado, que presentan un bajo grado de esquistosidad. En ocasiones pueden contener calcita, además de cuarzo, moscovita, talco, albita y clorita, entre otros minerales. Las superficies poseen un brillo sedoso y tacto untuoso, semejante al del talco. Se laja fácilmente y es relativamente incoherente (Valera et al., 2002). En el Sudeste de España hay gran abundancia de este material asociado al complejo Alpujárride y a la base del complejo Maláguide (Alcántara-Ayala, 1996).

Las filitas se han venido empleando tradicionalmente en ámbitos muy localizados del sudeste de España para el cubrimiento y impermeabilización de tejados, balsas, en el núcleo central y el vaso de presas de sección heterogénea (presa de Beninar) y depósitos de residuos urbanos debido a sus propiedades de compactación, y a su escasa permeabilidad al agua (Suarez et al., 2005).

En función de lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo reside en agrupar los yacimientos de filitas por características químicas y mineralógicas, y seguidamente correlacionar estos con la permeabilidad al agua, de forma que se puedan seleccionar las canteras con valores de permeabilidad más bajos.

Metodología

En este estudio se analizaron un total de 52 muestras de filitas procedentes de las provincias de Almería y Granada. Para el análisis de la composición química de las muestras estudiadas se ha empleado un espectrómetro secuencial de Fluorescencia de Rayos X. También se han realizado diagramas de Rayos X en polvo. Una prueba complementaria fue realizada con el fin de determinar el área superficial y la estructura del poro de las muestras de filitas, que habían llenado el espacio de los poros con gas nitrógeno absorbido. El equipo utilizado fue un Micrometrics-ASAP 2010. La superficie específica fue estimada por Brunauer, Emmett y Teller (BET) y superficies Langmuir a lo largo del ciclo de adsorción.

Con el fin de aislar y estimar la validez estadística de aquellos grupos que mostraban un perfil químico similar, los datos de composición química obtenidos con FRX, DRX, superficies específicas y permeabilidades se analizaron con tres técnicas exploratorias de análisis estadístico multivariante: análisis de componentes principales, análisis clúster y análisis canónico discriminante que incluye el cálculo de las distancias de Mahalanobis utilizando el programa Statgraphic-plus.

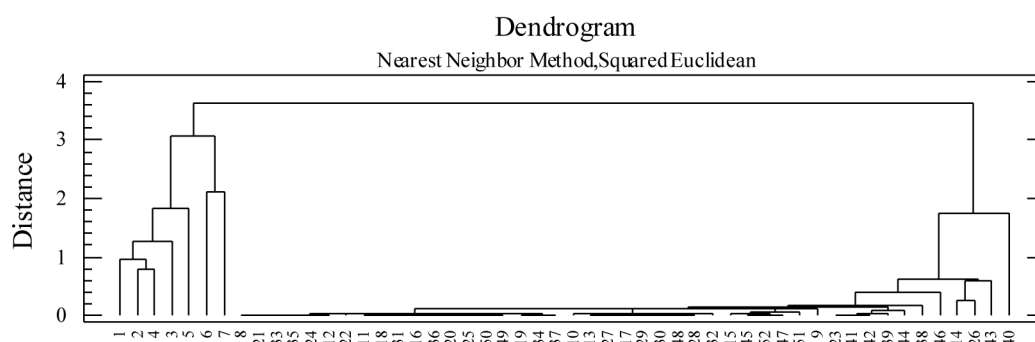


FIGURA 1. Dendrograma con los grupos de filitas.

El análisis clúster realizado a partir de las variables de superficie específica y permeabilidad (obtenida en la fase de absorción y desorción) utilizando el método de nearest-neighbour y una matriz de distancias euclídeas, proporcionó un dendograma con dos grupos claramente diferenciados (Figura 1). Observando por tanto que no existe ninguna correlación entre la permeabilidad de las filitas en el rango de los poros pequeños y la fluorescencia ó difracción de rayos X. Sólo en la muestra 6 se registran valores más bajos de SiO₂ junto a cantidades mayores de óxido de calcio. Sin embargo respecto a las superficies específicas se ve que la muestra 26 aparece separada, hecho que coincide con los resultados de FRX, dónde esta muestra está bastante distanciada del resto. También las muestras 43 (bloque 1) y 46 (aislada bloque 2) en superficie específica, forman parte del subgrupo 1 en el análisis de FRX, tratándose de un grupo composicionalmente diferente con valores de SiO₂ más altos. De la misma forma el análisis de microelementos separa a la muestra 14 que tiene el Sr más alto, junto a valores más bajos de Zn.

De este estudio se concluye que la permeabilidad en el rango de los poros pequeños ha permitido separar a las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 situadas en Sierra Alhamilla y la 7 ubicada en la Alpujarra Almeriense con un grado mayor de permeabilidad. Sin que se haya encontrado ninguna correlación, con la composición química (FRX) o mineralógica (DRX) de las muestras. Sin embargo se ha visto un mayor grado de relación entre la superficie específica y la fluorescencia de rayos X. Así las muestras 26, 43 y 46 que tienen superficies más altas, son separadas claramente en una muestra aislada (26) y en muestras composicionalmente diferentes ubicadas en el subgrupo 1. Igualmente el análisis de microelementos separa a la muestra 14 que registra valores de superficie específica muy altos. Todo ello va a permitir en futuras investigaciones trabajar con las muestras más impermeables, de cara a desarrollar un mortero impermeabilizante.

Alcántara-Ayala I., 1999. The Torvizcón, Spain, landslide of February 1996, the role of lithology in a semi-arid climate. *Geophysica Internacional*, 38 (3), 1-10.

Suarez A.I., Navarro F.J., Ortiz F.A. 2005. Evolución histórica de la morfología urbana y la tipología constructiva en el altiplano granadino. En: *Actas del IV Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Cádiz. 1029-1038.

Valera T.S., Ribeiro A.P., Valenzuela-Díaz F.R., Yoshiga A., Ormangji W., Toffoli S.M., 2002. The effect of phyllite as a filler for PVC plastisols. *Annual Technical Conference-Society of Plastics Engineers*, 3 (60), 3949-3953.

Caracterización de agricultores/as beneficiarios de las escuelas de campo y análisis de la seguridad alimentaria y nutricional en San José de Cusmapa (Nicaragua)

Blas Morente A., Merino Zazo A., Hernández Díaz-Ambrona C.G., Martín Gómez I.

Grupo de Cooperación de Sistemas Agrarios AgSytems.

Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia. E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Apdo. 28040, Madrid

* alicia.merino.zazo@alumnos.upm.es

Introducción y objetivos

San José de Cusmapa es uno de los municipios más pobres de Nicaragua con un índice de desarrollo humano (IDH) de 0,517 (FAO, 2010). Se clasifica como un municipio de “Pobreza severa” (el 69% de sus hogares se encuentran bajo el umbral de “Pobreza extrema”, usando el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas, NBI, según el Mapa de Pobreza de Nicaragua más reciente). Su población rural es de 7072 habitantes de los cuales 3474 con mujeres, está distribuida en 26 comunidades. Su población se caracteriza por una elevada tasa de analfabetismo, 26% en mujeres y 29% en hombres (INIDE, 2008) y con una vulnerabilidad alimentaria registrada en un 58% y 27% de tasa de desnutrición crónica y desnutrición crónica severa (SICA, 2011). El tipo de clima y el relieve condiciona tanto la agricultura como las vías de comunicación, viéndose limitado el acceso a servicios básicos. Lo que junto con las condiciones poco favorables de producción de alimentos, la sobreexplotación del terreno y la degradación de los recursos naturales hacen que tengan una alimentación deficiente y una precaria economía familiar, aumentando la vulnerabilidad de los campesinos, que dificulta la diversificación de sus fuentes de ingreso y el acceso a nuevos mercados.

Para mejorar las crisis alimentarias y capacitar a la población para su desarrollo humano, la ONG nicaragüense INSFOP-UNICAM (Instituto de Formación Permanente – Universidad Campesina) junto con los Grupos de Cooperación de la UPM: AgSystems y Planificación y gestión sostenible de desarrollo rural-local (GCPGSDRL), están llevando a cabo desde 2007 el proyecto llamado “Reducción de la vulnerabilidad de las familias rurales en San José de Cusmapa (Nicaragua)”, donde a través de los talleres formativos, cooperativistas y de asistencia técnica de “Escuelas de campo” (ECAs), tiene como propósito la consecución de una soberanía alimentaria de las familias rurales de dicha localidad.

El objetivo es comprobar si ha habido una mejoría en las familias rurales después de la intervención de la ONG y la UPM. Además, mostrar la metodología usada en la toma de datos y obtención de información in situ, sobre la situación agrícola y socio-económica de las familias beneficiarias de los proyectos de ECAs. Así como presentar los primeros resultados de la evaluación de la seguridad alimentaria y nutricional.

Metodología

En los meses de julio y agosto de 2010 se visitaron las comunidades rurales de San José de Cusmapa (Nicaragua) y se realizaron las siguientes actividades en colaboración con la ONG INSFOP-UNICAM:

- Realización de 80 encuestas semiestructuradas y entrevistas a 80 familias de 11 comunidades (El Apante, El Roble, Los Llanitos, La Fuente, Imirez, Ángel 2, Rodeo, Mojón, Mamey, Jobo y Terrero) que trabajan con INSFOP-UNICAM y la UPM, para evaluar los proyectos que están en marcha, así como la situación agrícola, económica y alimentaria de las familias.
- Participación en los talleres de las ECA's de INSFOP-UNICAM en tres comunidades (Los Llanitos, Ángel 2 y El Rodeo).
- Ayudó a los trabajadores de INSFOP-UNICAM a la formación de mercaditos verdes, donde los agricultores de la zona llevan sus productos para vender de forma directa.
- Participación en giras de intercambio con los agricultores mediante visitas a otras parcelas donde se está llevando un buen manejo de las tierras y se consigue una buena cosecha en las mismas.

- Identificación y búsqueda de información para nuevos proyectos en la zona a través de INSFOP-UNICAM.

El análisis y evaluación de los datos se realizó mediante el software Dyane versión 3.0, Excel y SPSS, para la clasificación de la tipología de agricultor de la zona, análisis de la eficacia y pertinencia del proyecto de ECAs y posterior evaluación de la situación de seguridad alimentaria y nutricional en las comunidades.

Resultados

La Tabla 1 presenta el grado de participación en las Escuelas de Campo y el tipo de talleres realizados. Los talleres de manejo y conservación de suelos son los de mayor afluencia (con un 21% de los encuestados), este interés está acorde con la agricultura de ladera que se practica en la zona, seguido de los relacionados con huertos, plantas y hortalizas (con un 18%), en este caso por el interés que hay en los huertos de traspatio. Por otro lado, los que cuentan con menor asistencia de los encuestados (6%) son los de talleres agroforestales y aboneras; y los relacionados con liderazgo y organización, seguido por los de género y giras, que tienen un 5% de afluencia.

La Figura 1 refleja la opinión sobre la variación de la alimentación (en tanto por ciento de encuestados) dentro de los hogares en los tres años (2008-2010) en función de su comunidad. Se distinguen las comunidades donde mejoró la alimentación, como los Llanitos con más de un 30% de los encuestados que consideran que su alimentación mejoró mucho en los últimos tres años. Seguido se muestran las comunidades de Mamey con más de un 15%, Imírez (11%), y el Terrero (10%). Como caso opuesto se encuentra la comunidad de Ángel 2 donde casi el 25% de los encuestados consideran que su alimentación empeoró mucho en los últimos tres años. Algunas causas son la cercanía a vías de comunicación y poblaciones y por otro lado la actividad y fecha de implantación de las escuelas de campo en las diferentes comunidades.

TABLA 1. Porcentajes de participación y formación de los diversos talleres de las escuelas de campo realizadas en San José de Cusmapa (Nicaragua).

Talleres	%
Manejo y conservación de suelos	21,51
Otros	10,76
Plagas y enfermedades	9,68
Banco Semillas	8,06
Manejo Patios y sistemas de riego	7,53
Agricultura y ganadería	6,99
Liderazgo, organización y promotor	6,46
Aboneras y talleres agroforestales	5,92
Plantas, huertos y hortalizas	17,75
Género y giras	5,38

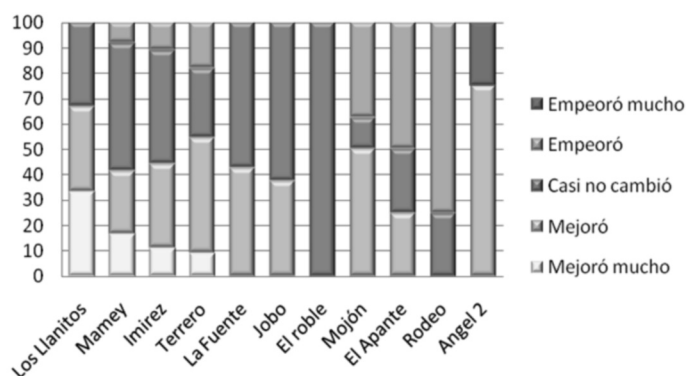


FIGURA 1. Opinión sobre la variación de la alimentación entre los años 2007 y 2010 por Comunidad en San José de Cusmapa (Nicaragua).

Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio pretende encauzar la línea de trabajo para la evaluación de la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades rurales de las zonas de montaña de Centroamérica. Según los primeros análisis, aunque las Escuelas de Campo suponen un gran paso para estos campesinos puesto que se ven altamente beneficiados en cuanto a técnicas agronómicas, no se logran cubrir las necesidades básicas alimentarias y nutricionales de los interesados. El estudio de los tipos de cultivos y superficies dedicadas a ellos en función del número de personas por unidad familiar es una de las claves para la evaluación nutricional, lo que puede replantear el sistema de manejo de los recursos naturales actual y la necesidad de nuevas líneas de trabajo en las Escuelas de Campo.

Agradecimientos: A Carlos y a AgSystems por la oportunidad brindada. A INSFOP-UNICAM y en especial a Angeli-ta, Geovany, Marvin y a todos los encuestados por su tiempo y dedicación. Al Programa Comunidades Rurales del Milenio de la UPM por los proyectos Reducción de la vulnerabilidad alimentaria de familias rurales de San José de Cusmapa (Nicaragua) y Mejora de la seguridad alimentaria y nutricional de las familias del municipio San José de Cusmapa (Nicaragua) de la Convocatoria de Subvenciones y Ayudas para Acciones de Cooperación Universitaria.

Bibliografía

- FAO 2010. *How to feed the World in 2050*. FAO, Roma.
- INIDE 2008. *San José de Cusmapa en cifras*. Instituto Nacional de Información de Desarrollo, Managua.
- SICA 2011. *Municipio de San José de Cusmapa, Departamento de Madriz, Nicaragua. Sistema de la Integración Centroamericana*.

Los cambios de los derechos de propiedad en los procesos de desarrollo rural territorial: de “coco preso” a “babasú libre” en la amazonia brasileña

Pinheiro R.^{1*}, Ceña Delgado F.², Ramos Real E.³

¹ Departamento de Economía Rural, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão - Brasil

² Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria, Universidad de Córdoba, Córdoba.

³ Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria, Universidad de Córdoba, Córdoba.

* piromel@yahoo.com

Introducción y objetivos

La propiedad privada de la tierra y de los recursos forestales son instituciones creadas por la sociedad para cumplir diversos objetivos de los grupos de interés. Sin embargo, cuando los objetivos esperados no son alcanzados, algunos grupos pueden sentirse frustrados y pueden intentar inducir un cambio institucional que atienda a resolver sus necesidades más relevantes en relación con esos objetivos. En los procesos de desarrollo rural territorial, los cambios necesarios para reducir la pobreza deben tener en cuenta tanto el eje productivo como el institucional (Schejtman y Berdegú, 2003).

La pobreza y la extrema desigualdad en el acceso a la tierra son importantes características del estado de Maranhão, ubicado en la amazonia brasileña. En este estado, miles de agricultores familiares, en su gran mayoría pobres y sin tierra, dependen de la extracción de babasú (*Orbignya phalerata*, Mart.) para su supervivencia. Estos agricultores establecen contratos de extracción con los grandes propietarios de tierras que poseen los derechos de propiedad sobre las áreas forestales de babasú. Este acuerdo institucional, conocido como “coco preso”, predomina en las zonas rurales de Maranhão. Los agricultores familiares no propietarios de tierras consideran que los objetivos esperados por aplicación de los acuerdos institucionales tradicionales no estén siendo cumplidos. Por ello, estos grupos están demandando una profunda modificación en los derechos de propiedad y eso es fuente de intensos conflictos con los grandes propietarios de tierras. Como consecuencia de esta reacción se está llegando a un nuevo acuerdo institucional, conocido como “babasú libre”, que permite a los agricultores familiares el libre acceso a las palmeras de babasú, al perder los propietarios el derecho de excluirlos (Pinheiro, 2011).

Entender cómo surgen las demandas de nuevos derechos de propiedad es clave para comprender cómo crear instituciones que atiendan los objetivos de los diversos grupos de interés. Por lo tanto, la comprensión de cómo surgen cambios institucionales es un factor importante para entender los procesos de desarrollo rural territorial.

En este artículo se presentan los resultados de la investigación sobre los factores que determinaron los cambios de los derechos de propiedad de las áreas forestales de babasú. La hipótesis de partida fue que el cambio institucional de los derechos de propiedad sobre las áreas forestales de babasú se debe a que el acuerdo institucional vigente (“coco preso”) no responde a los intereses del agente (los agricultores familiares).

Metodología

La metodología de la investigación llevada a cabo se basa, fundamentalmente, en los estudios de innovación institucional de Livingston (1985) sobre el uso del agua. En el modelo de Livingston, la demanda de cambio institucional surge cuando las circunstancias de uso de un determinado recurso no cumplen los objetivos esperados por los grupos de interés. Para el análisis de los contratos de extracción se ha utilizado la Teoría de la Agencia para comprender los factores que determinan el tipo de contrato que predomina en la actividad de extracción de babasú, así como para analizar cómo los derechos de propiedad sobre las áreas forestales de babasú, la condición de pobreza y las pocas alternativas de ingresos de los agricultores familiares son los factores que influyen de manera decisiva en el establecimiento de los términos de los contratos. Finalmente, se propuso como objetivo evaluar la aportación de la actividad de extracción de babasú para el alivio de la pobreza en Maranhão.

Acciones sectoriales en un programa de desarrollo rural territorial: La experiencia de la Fundación ETEA en el occidente de Honduras

Cárdenas Lara J.L.¹, González Cano V.^{2,*}

¹ Coordinador Regional de la Fundación ETEA en Centroamérica, San Salvador, El Salvador, C.A.

² Delegado Ejecutivo de la Fundación ETEA para el Desarrollo y la Cooperación, Córdoba, España

* vicente.gonzalez@fundacionetea.org

Introducción y objetivos

En el año 2003 comenzó una labor de identificación de una posible intervención en el occidente hondureño, entre la FAO, a través del Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), la AECID, la Fundación ETEA y los distintos institutos nacionales representantes del sector cafetalero, en Nicaragua, Honduras y Guatemala. Con dicha identificación, se pretendía plantear algunas soluciones a la problemática derivada de la caída de los precios del café y de los fenómenos meteorológicos, que habían provocado en la región centroamericana, una crisis en la seguridad alimentaria de las familias de miles de productores y productoras de café.

La identificación dio lugar a partir de 2004 al desarrollo de una intervención en el occidente de Honduras, que pretendía mejorar los niveles de vida y reducir la vulnerabilidad del sector cafetalero ante tales crisis de inseguridad alimentaria. Siete años después, la Fundación ETEA ha consolidado el trabajo desarrollado en este sector y ha posibilitado una experiencia en desarrollo territorial, vinculando la política sectorial, a acciones en gestión ambiental, gobernabilidad local, fortalecimiento institucional y participación ciudadana.

Con la presente comunicación, se plantean varios objetivos:

1. Profundizar en la importancia del desarrollo rural territorial, como alternativa para la realización de intervenciones de carácter sectorial, con enfoque integrado y el énfasis especial en la “construcción social” (Schejtman y Berdegue, 2004).
2. Conocer las circunstancias que dieron lugar a la crisis de inseguridad alimentaria y la necesidad de promover acciones de diversificación económica y agronómica y su incidencia en las políticas públicas del país.
3. Difundir el valor agregado de las intervenciones con carácter investigativo y el papel de las universidades en procesos de desarrollo local.

Metodología

La metodología de la comunicación recoge distintos momentos. En primer lugar, se realizará una exposición ejecutiva del panorama en la región centroamericana, del sector cafetalero, sus volúmenes de producción, precios y repercusión en las familias de más escasos recursos. En segundo lugar, se plantean a modo de sistematización, los resultados obtenidos en la primera fase de la intervención de la Fundación ETEA y los elementos que permitieron la continuidad de la misma en la misma línea sectorial. En tercer lugar, y como nodo principal, se estudiarán los avances que permitieron trabajar con una política de carácter más territorial, vinculando a socios locales en el desarrollo de la misma. En última instancia, se plantean algunos retos a futuro, de cara a la sostenibilidad de los procesos y el apoderamiento de la intervención por parte de la masa social representativa en el occidente del país.

Resultados y discusión

De manera global, se destacan varios resultados que se han obtenido desde el comienzo de la intervención de la Fundación ETEA en el occidente hondureño. Serían los siguientes:

1. Se han reducido los niveles de desnutrición en las familias dependientes del café, principalmente en el estrato poblacional entre 0 y 5 años, mediante el aporte de insumos agrícolas.

2. Se han mejorado las capacidades técnicas en grupos productivos en torno al sector cafetalero, que ha permitido acceder al mercado en condiciones más competitivas, apostando por la calidad del café y recibir mejores precios en la venta del mismo, disminuyendo la intermediación en el sector.
3. Se ha elevado el grado de asociatividad de los productores y productoras del occidente y la conformación de estructuras de segundo nivel, mediante apoyo técnico, mejorando el entorno productivo y sus niveles de promoción empresarial.
4. Se ha contribuido al fortalecimiento de la institucionalidad en la zona occidental, mediante el apoyo financiero y técnico a organizaciones locales y entidades públicas vinculadas a procesos de desarrollo local.
5. Se han mejorado los niveles de gobernabilidad de distintas municipalidades y mancomunidades de municipios de la región occidental.
6. Se han logrado fortalecer distintas estructuras administrativas inferiores al municipio y los espacios de concertación social.

La discusión se centra en el impacto de estas intervenciones en las distintas zonas donde ha intervenido la Fundación ETEA y la pertinencia de una estrategia de desarrollo territorial que abarque las mismas, así como su articulación entre los distintos niveles de gobierno, su impacto en las políticas públicas y la concreción de la arquitectura institucional establecida en la región occidental.

TABLA 1. *Intervenciones de la Fundación ETEA en el occidente hondureño (2004 – 2011)*

Nombre	Año de ejecución	Presupuesto (€)	Subvención (€)	Socio local
Reducción de la vulnerabilidad de (...)*	2004-2006	802.609	641.965	IHCAFE
Reducción de la vulnerabilidad de (...)**	2007-2009	647.153	450.000	IHCAFE
Fortalecimiento de las capacidades (...)***	2007-2010	650.300	544.320	Mancomunidad Puca
Mejora de la seguridad alimentaria de las familias campesinas localizadas en las inmediaciones de las montañas de Celaque y Puca	2009-2011	246.100	149.500	Fundación Jicatuyo
Fomento de la competitividad y la mejora de la seguridad alimentaria de los productores del valle de Sensenti en el occidente de Honduras	2009-2011	579.083	429.918	COCAFELOL
Fomento de la participación de la sociedad civil (...)****	2010-2012	299.135	219.503	Mancomunidad Puca

* Reducción de la vulnerabilidad de los pequeños productores cafetaleros ante las crisis de inseguridad alimentaria (Fase I)

** ídem Fase II

*** Fortalecimiento de las capacidades de las instituciones locales y la población rural para mejorar la seguridad alimentaria en la mancomunidad Puca

**** Fomento de la participación de la sociedad civil y la gobernabilidad en la mancomunidad de municipios de Puca, con la incorporación de asociaciones de consejos de desarrollo comunitarios y patronatos debidamente capacitados y estructurados bajo principios de democracia en inclusión social

Conclusiones y recomendaciones

A modo de conclusión, podría decirse que durante 7 años de intervención de la Fundación ETEA en el occidente hondureño se han generado distintas acciones de política sectorial vinculadas a procesos de desarrollo rural, con un progresivo grado de participación ciudadana en los mismos, logrando un posicionamiento en dicha zona como actor relevante en los procesos de desarrollo, en un marco de alineamiento con las políticas públicas de carácter local. Es indiscutible que la intervención ha mejorado los niveles de vida en comunidades con escasos recursos, ha incrementado el grado de fortalecimiento organizativo de las familias productoras de café, se ha conseguido diversificar la economía, dependiente principalmente del citado rubro y por tanto, ampliar el abanico de posibilidades de la población para acceder al mercado y a otros sectores. La gestión ambiental, el fortalecimiento institucional y la construcción ciudadana son en este momento temas clave para la continuidad de la Fundación ETEA en dicha zona del occidente del país.

La sostenibilidad pasa por consolidar el grado de institucionalidad en la zona, la generación de recursos vía asistencias técnicas y la continuidad en la formación de capital humano. Fortalecer el trabajo con las distintas entidades universitarias es un factor de suma importancia dado el carácter universitario de la Fundación ETEA y el impacto a nivel educativo y laboral que potencialmente podría obtenerse en procesos a futuro.

Creación de una Estación Experimental en Niakhène (Senegal) para promover la investigación agrícola local

Santiveri F.^{1*}, Camps N.², Panisello A.², Lloveras J.¹

¹ Dpto Producció Vegetal i Ciència Forestal. Universitat de Lleida. Rovira Roure 191. 25198 Lleida.

² Oficina de Cooperació i Solidaritat. Universitat de Lleida. Jaume II, 67 bis. 25001 Lleida

* santiveri@pvcf.udl.cat

Introducción y objetivos

En este trabajo se presenta el Programa UdL-Compromesa de la Universitat de Lleida, en el que ésta colabora con la Universidad Cheik Anta Diop de Dakar (Senegal). A través de este Programa, la Universitat de Lleida quiere ayudar a impulsar el proyecto UCAD Rural, que acaba de iniciarse. El objetivo es crear una sencilla Estación Experimental en Niakhène (región de Thies), denominada UCAD Rural, que servirá de base para realizar experimentación agrícola con el fin de mejorar la agricultura local y comarcal. De esta manera se busca potenciar la autosuficiencia alimentaria y luchar contra la pobreza en el medio rural.

Contexto

La comunidad rural de Niakhène, situada en la región de Thies (Senegal), tiene una población estimada superior a los 58.000 habitantes. En esta zona la agricultura es la actividad económica principal, practicándose una agricultura tradicional cuya principal limitación es la falta de agua en algunos meses y la pérdida de calidad del suelo. Los cultivos principales son el mijo y el cacahuete, aunque se están introduciendo también el caupí y el maíz.

La comunidad de Niakhène, consciente de los problemas económicos y sociales existentes, en un intento de promover el desarrollo rural del área, ha cedido 50 has a la Universidad Cheik Anta Diop (UCAD) de Dakar con el propósito de crear una Estación Experimental Agrícola (UCAD Rural). Este centro permitirá, por una parte, realizar experimentación agrícola que contribuya a mejorar la agricultura local y la seguridad alimentaria de las familias de la comunidad. Además, entienden que la Estación puede ser una fuente de trabajo para los habitantes, lo que ayudaría al desarrollo económico del área y la disminución de la inmigración de los jóvenes. Otro objetivo secundario de la estación está relacionado con aspectos de género, ya que son las mujeres las encargadas de cuidar los huertos familiares y de realizar gran parte de las actividades agrícolas.

La Universidad Cheik Anta Diop apoya el proyecto y entiende que es una gran oportunidad para crear una infraestructura permanente que permita realizar las prácticas a los estudiantes de la recientemente creada licenciatura en Agricultura. En dicha titulación, los estudiantes realizan una estancia práctica de seis meses. Actualmente ha terminado la primera promoción de la mencionada titulación que ha requerido la búsqueda de empresas agrícolas de Senegal para la realización de las prácticas. Por ello, la creación de dicha estación, denominada UCAD rural, sería una muy buena oportunidad para fortalecer la formación en Agricultura, al mismo tiempo que los estudiantes, en sus prácticas, realizarían experimentación agrícola que contribuiría a mejorar la agricultura local. Esto revertiría en la seguridad alimentaria de la comunidad, al mismo tiempo que promovería el empleo y el desarrollo rural de un área agraria deprimida.

Desarrollo del proyecto

Durante el año 2010, el equipo de la Universitat de Lleida se desplazó a Senegal para conocer “in situ” la Comunidad de Niakhène y diseñar las primeras fases de la colaboración entre la UdL y la UCAD para la construcción de UCAD Rural.

En la primera fase de este proyecto se pretende proveer de una infraestructura básica imprescindible para que el UCAD Rural pueda comenzar a desarrollar actividad, así como el apoyo a la iniciación de la experimentación agrícola local.

Como infraestructura básica es indispensable la construcción de una valla que delimite la superficie experimental agrícola de la estación. Esto se debe a que el sistema tradicional de producción animal se basa en el pastoreo, por lo que los rebaños, especialmente de cabras y ovejas, pueden entrar en los campos de cultivo y con ello destruir los experimentos implantados. Asimismo, y debido a que también se va a dedicar una parte de la Estación a

Análisis práctico de la contribución de la biodiversidad cultivada al desarrollo endógeno en Cuba

Vara Sánchez, I.*; Cuéllar Padilla, M.C

Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) – Universidad de Córdoba

Campus de Rabanales, N-IV, Km. 396; Edificio C5 - Gregor Mendel; 14014 Córdoba. Tel: +34 957 218541.

* fs2vasai@uco.es

Introducción y objetivos

La soberanía alimentaria supone el derecho de personas, comunidades y pueblos a producir alimentos y a tener acceso a ellos siguiendo patrones de desarrollo endógeno y de adaptación cultural y medioambiental. Por su parte, la agroecología es la herramienta necesaria para que los procesos de soberanía alimentaria puedan encontrar su camino, convertirse en realidad (Sevilla Guzmán, 2006).

La agroecología es un enfoque multidisciplinar, metodológico y práctico, que pretende fomentar una producción agrícola y una distribución alimentaria que sea: (i) sostenible y respetuosa con el medio ambiente; (ii) generadora de procesos de participación y de implicación de productores/as y consumidores/as, con especial atención a sectores excluidos, como las mujeres; (iii) promotora de un desarrollo endógeno, que vincula y contextualiza los sistemas económicos, sociales y ecológicos de una región o país con el objeto de reconstruirlos y orientarlos hacia la satisfacción integral de las necesidades básicas de una población, sean alimentarias o relativas a la participación e inclusión social.

En la actualidad, Cuba está llevando a cabo una transformación total de su antiguo modelo de agricultura intensiva, hacia programas de agricultura ecológica, de agricultura urbana orgánica y de reconversión completa del monocultivo azucarero, creando áreas de producción alimentaria diversificada, en una estrategia coordinada de instituciones, organizaciones campesinas, cooperativas y centros de investigación. Por ello, la difusión y discusión de conocimientos, metodologías y prácticas desde fundamentos agroecológicos es de máximo interés para reforzar los retos alimentarios a los que se enfrenta un país como Cuba.

Entre dichos retos, podemos destacar la necesidad de aproximarnos a las estrategias de conservación de la biodiversidad agrícola como vías de recuperación de variedades autóctonas adaptadas a las necesidades locales de las poblaciones y que constituyen el acervo genético destinado a la alimentación (FAO, 2009). Las prácticas de selección y mejora por parte de las/los agricultoras/es son las que han llevado a obtener variedades de especies con valor de cultivo y/o alimenticio. Por ello, son fundamentales para la sostenibilidad de los sistemas agrarios campesinos y, por tanto, un factor a tener en cuenta a la hora de abordar políticas de desarrollo endógeno. La conservación de la biodiversidad cultivada es un factor clave en la consecución de la autonomía en clave de Soberanía Alimentaria.

En este estudio se pretende analizar el estado de las prácticas de recuperación de biodiversidad cultivada y su contribución al proceso de consecución de Soberanía Alimentaria en la provincia de Granma, Cuba.

Los objetivos de esta investigación son:

1. Acompañar y sistematizar la práctica de recuperación de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en experiencias de la región oriental de Cuba.
2. Apoyar a los técnicos y agricultores desde el asesoramiento técnico y las metodologías participativas.
3. Complementar el proyecto de investigación Formación de Grupos Expertos en Metodologías de Investigación y Prácticas Agroecológicas orientadas hacia el Desarrollo de la Soberanía Alimentaria en la Región Oriental de Cuba, co-financiado por la AECID (A/024048/09).
4. Aportar un análisis y una reflexión en materia de biodiversidad y desarrollo endógeno en la UCO y a futuros proyectos a través de la realización de un Seminario desde la Universidad de Córdoba.

Metodología

El planteamiento metodológico está enmarcado en metodologías participativas, que nos aportan herramientas para la potenciación, el estímulo y establecimiento de actividades agrícolas, socio-económicas y culturales descentralizadas que, con un fuerte componente de decisión local, movilizan a la población de una determinada zona –

en nuestro caso la provincia de Granma, Cuba- en la prosecución de su bienestar – autodefinido desde el soporte cognoscitivo local-, mediante la máxima utilización de los recursos propios, humanos y materiales. Estas propuestas desbordan el marco formal de la estructura jerárquica de saberes para ofrecer un espacio de empoderamiento por parte de la gente al construir un espacio de reflexión, diálogo, decisión y planificación ante los problemas sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Se ha focalizado en la realización de talleres participativos, visitas a campo y entrevistas semiabiertas.

Resultados y discusión

Se han realizado una serie de actividades en torno a la gestión de los recursos fitogenéticos locales:

- Taller participativo con campesinos y técnicos de diferentes cooperativas de la provincia de Granma para analizar la situación y potencialidades del manejo de los recursos fitogenéticos locales.
- Visitas a campo analizando el uso y manejo de la biodiversidad cultivada de experiencias de tres tipos:
 - o Agricultores convertidos a manejos agroecológicos
 - o Campesinos
 - o Experiencias colectivas de Agricultura Urbana (Organopónicos)
- Realización de diferentes sesiones en torno a la importancia del uso, manejo y recuperación de recursos fitogenéticos locales en el marco de las Jornadas de investigación y prácticas agroecológicas orientadas a la Soberanía Alimentaria y del Convenio de Soberanía Alimentaria y Desarrollo Local, con grupos de la provincia de Granma, La Habana y Guantánamo.
- Visitas a campo demostrativas de buenas prácticas agroecológicas en fincas de agricultores convertidos a manejos agroecológicos y campesinos.
- Realización de un taller participativo de reflexión y análisis en torno a la relación manejo de biodiversidad cultivada, desarrollo endógeno y soberanía alimentaria en el marco del Seminario abierto sobre Soberanía Alimentaria y Agroecología Emergente en Córdoba (España).

Con estas acciones de investigación con participación directa de los actores implicados se obtuvo como resultado principal la incorporación de la temática transversal de la biodiversidad cultivada en proyectos plurianuales de formación de técnicos y agricultores, así como en planes estratégicos de agentes relevantes en el sector agroalimentario cubano. Además se identificaron amenazas a la biodiversidad cultivada local como la cultura productivista e industrial de la semilla y la falta de integración de los agentes “decisiones” en el manejo sostenibles de los recursos fitogenéticos. Así mismo, los participantes identificaron fortalezas, principalmente el potencial de los sistemas alternativos de abastecimiento de semilla local y la diversidad existente, lo que motivó una inclusión de la problemática de la erosión genéticas en sus agendas formativas.

Conclusiones y recomendaciones

El estudio se realizó en el marco de proyectos plurianuales de organizaciones cubanas relevantes en el ámbito agroalimentario, con visibles sinergias con ocho agentes de desarrollo – cooperativas y asociaciones cubanas- así como con tres entidades de Cooperación Española.

Los programas de desarrollo agrícola de índole social, así como muchos trabajos de investigación, no suelen incluir la importancia de la problemática de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en sus planificaciones; dejándose así fuera un elemento básico para la consecución de una autonomía mayor del campesinado de los países beneficiarios de estos programas. Con esta pequeña aproximación, se ha introducido como temática transversal en estos programas de desarrollo endógeno plurianuales la cuestión de la biodiversidad cultivada y se ha hecho a través de una metodología que permite un amplio margen de decisión local.

Bibliografía

- Sevilla Guzmán E. 2006. *De la Sociología Rural a la Agroecología*, Barcelona, Icaria.
- FAO 2009. *The Second Report on the State of the World's. Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 398 pp.

Base de Datos de Investigación en Agricultura para el Desarrollo: Resultados preliminares

Moreno Lamarca A.^{*}, Gómez-Macpherson H., Fereres Castiel E.

Instituto de Agricultura Sostenible, Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Apdo. 4084, 14080 Córdoba

^{*} ana.moreno@ias.csic.es

Introducción y objetivos

La investigación en agricultura para el desarrollo en España carece de un organismo o una estructura que coordine la información y la producción científica (Oca et al., 2008). El único informe previo donde se analizó la actividad en este ámbito fue el "Informe sobre la Cooperación Universitaria al Desarrollo en el Ámbito Agroalimentario – el caso español-", realizado por las fundaciones Triptolemos y Cultura de Paz, correspondiente al año 2006-2007. Por lo que no se puede hacer un análisis comparativo respecto a los resultados mostrados en este estudio, 2009 y 2010. En aquel año se recopilaban datos de un total de 86 proyectos de 15 entidades y se ponía de manifiesto la necesidad de aumentar el número de investigadores, los recursos económicos, el número de proyectos, las relaciones con investigadores del Sur, y mejorar la coordinación entre los distintos grupos de investigación.

En 2007, con la financiación de la AECID e INIA y el apoyo del CSIC, UCO, UPC, UPNa y UPM surgió la Red de Investigación en Agricultura para el Desarrollo (Red IApD), que actualmente se coordina desde el Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC) y cuenta con un amplio número de socios de diversas entidades de todo el territorio. La Red tiene como objetivo el análisis y puesta en valor del esfuerzo español en este ámbito, a la vez que se sensibiliza a la opinión pública sobre la importancia de la agricultura en la erradicación del hambre y la pobreza. Para caminar hacia ese objetivo es necesario un paso inicial de análisis y puesta en común de la información la Red está creando una base de datos que sirva como herramienta para identificar actividades, entidades e investigadores dentro de la IApD, para encontrar sinergias entre los distintos grupos, optimizando los esfuerzos y recursos. Será entonces, cuando se podrá hacer un análisis de la situación de la IApD en España y trabajar hacia nuevas perspectivas favorables para todos los actores. La segunda actividad complementaria es la organización del I Congreso de IApD, que ofrecerá la oportunidad de dar a conocer las diferentes investigaciones que se están llevando a cabo desde entidades españolas.

Metodología

El soporte de la base de datos lo ofrece la herramienta de gestor de actividades del Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo (OCUD), donde se definirá una taxonomía específica dentro de Investigación en Agricultura para el Desarrollo. De esta forma, se quiere complementar un servicio que ya ofrece el OCUD, aportando un campo de búsqueda más específico al usuario, cuya taxonomía es la siguiente:

- Producción vegetal.
- Sistemas integrados.
- Producción animal.
- Acuicultura.
- Sistemas forestales.
- Agua, suelo y medio ambiente
- Tecnología e ingeniería.
- Tecnología de los alimentos y nutrición humana
- Socioeconomía, desarrollo rural, temas generales.

La recopilación de datos se está obteniendo directamente de la obtención de información de las principales entidades financiadoras. La AECID es actualmente el principal donante en España de IApD, concretamente, a través de las convocatorias PCI y CAP. El INIA ha dado acceso a la base de datos de proyectos, para obtener la información necesaria e identificar las investigaciones más relevantes. El MICINN ha proporcionado los datos de su principal convocatoria de IApD, CYTED. Para el resto de entidades, la información se está solicitando directamente a los vicerrectorados, áreas de cooperación para el desarrollo y a los propios investigadores de los que existe constancia de trabajos en el ámbito del desarrollo.

La recopilación de todos estos datos supone un primer análisis de la situación de la IApD, para el que se están teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Título del proyecto.
- Descripción corta.
- Clasificación IApD.
- Investigador/a y entidad responsable.
- Entidad financiadora y programa, investigador/a y entidad de la contraparte.
- Otras entidades participantes.
- Financiación del proyecto.

De estos resultados, se está elaborando un informe preliminar que ofrecerá una visión general del trabajo que se está realizando, destacando entidades que financian la investigación, entidades que la ejecutan, áreas más abordadas y zonas geográficas más estudiadas. Una vez haya avanzado el proceso, se introducirá un análisis comparativo de la evolución de la IApD a lo largo de distintos años. Dicho informe estará disponible en la página Web de la Red IApD (www.red-iapd.es).

Resultados y Discusión

Actualmente se dispone de la información de un total de 39 entidades, con un total de 120 proyectos durante 2010 y 148 proyectos en 2009, de los que el 80% han sido financiados por la AECID, dentro del programa PCI. La entidad con mayor número de proyectos en ambos años ha sido el Consejo Superior de Investigaciones Científicas con 15 proyectos en 2010 y 17 proyectos en 2009, sin embargo, en el OCUD aún no figura ninguna información sobre dicha actividad. De las universidades, la más activa en proyectos de IApD ha sido la Universidad Politécnica de Madrid con 12 proyectos en 2010 y 17 en 2009, siendo además la entidad más actualizada en el OCUD. En 2010, se ha contabilizado un total de 4427048 € en financiación de proyectos de IApD, de los que el 93% ha sido aportado por la AECID. La cantidad en 2009 fue algo menor, de 3545034€.

Respecto a las zonas geográficas de acción, Latinoamérica es la región donde ha habido mayor número proyectos, con un 65% del total. Dentro de esta región, Cuba, Chile y Argentina son los países donde más cooperación en investigación se ha realizado. Sin embargo, fuera de la zona, destaca Túnez, donde en 2009 se realizaron 25 proyectos. En 2010 las temáticas más abordadas han sido “Agua, Suelo y Medio Ambiente” y “Socioeconomía-Desarrollo Rural-Temas Transversales” con 33 y 28 proyectos respectivamente; mientras que en 2009, “Producción vegetal” contó con un total de 40 proyectos, seguido de “Agua, Suelo y Medio Ambiente” con 33. Esto podría deberse al hecho de que estas dos áreas son las más generales, conteniendo un mayor número de subcategorías.

Conclusiones y Recomendaciones

Aunque la red ha trabajado de forma intensiva en los últimos meses, es necesario recopilar más información y de más años para que la base de datos cumpla su objetivo general y se pueda realizar un análisis sólido de la IApD. Esta labor no es fácil, lo que refleja la dispersión y aislamiento de las distintas actividades. Sin embargo, creemos que estos resultados preliminares, junto con el Congreso, supondrán un punto de partida que agilizará el proceso en los meses sucesivos.

Se ha puesto de manifiesto la existencia y la magnitud del trabajo en investigación en agricultura para el desarrollo en universidades y centros de investigación españoles. No obstante, también se aprecia que la ejecución de los proyectos depende de la motivación y esfuerzo de los investigadores. Es más, la propia visualización de dicho trabajo también depende de su tiempo y energía, dificultando la transferencia de información y el flujo de datos entre los distintos grupos. Para un análisis más completo es necesaria una mayor participación de los agentes involucrados, además de una mayor sensibilización en la necesidad de invertir tiempo y dinero en IApD.

Agradecimientos: Este trabajo está financiado por el proyecto AECID CAP10-0080 y la ayuda INIA AC2010-00037.

Bibliografía

- Clotet R., Colomer Y., Guamis B., Hernández S., López D., Manonelles M., Tor J., Vendrell E. 2008. *Informe sobre la Cooperación Universitaria al Desarrollo en el ámbito Agroalimentario- El Caso Español*. Fundación Triptolemos y Fundación Cultura y Paz. Edición patrocinada por el Dept. D'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (Generalitat de Catalunya).
- Oca J., Vendrell E., López J. 2008. *Importancia de la Investigación en Agricultura para el Desarrollo*. IV Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo, Barcelona.

La formación: Un elemento imprescindible para los grupos de investigación para el desarrollo

López D.^{1,2*}, Vendrell E.²

¹ Centre de Cooperació per al Desenvolupament, Universitat Politècnica de Catalunya, Jordi Girona, 31, Edifici Til·lers, 2ª planta, 08034 Barcelona

² Dept de Física i Enginyeria Nuclear, Universitat Politècnica de Catalunya, Esteve Terradas, 8, Edifici D4, Campus del Baix Llobregat 08860 Castelldefels

* daniel.lopez-codina@upc.edu

Introducción

Investigar no es fácil, o mejor dicho obtener resultados de investigación de interés real es muy difícil. Investigar no es, ni puede ser un trabajo individual, es necesario trabajar en grupo, es necesario colaborar con otros grupos. Pero construir un grupo de investigación es una tarea con múltiples barreras, una tarea que requiere años.

Un buen grupo de investigación necesita de algunos investigadores o investigadoras sénior que deben dirigir el grupo, necesita de jóvenes investigadores con formación de doctor, de otros que estén realizando su tesis doctoral y de jóvenes colaboradores que se planteen la posibilidad de investigar. Una larga cadena, donde cada eslabón es importante. La presencia de jóvenes investigadores es estratégica si deseamos que el ámbito y el grupo de investigación tengan continuidad y puedan progresar cualitativamente. Dada la importancia de la investigación para el desarrollo, incorporar a jóvenes debe formar parte de los objetivos institucionales y de los objetivos de trabajo de los grupos de investigación.

Promover entre los estudiantes de grado el interés por la investigación para el desarrollo y ofrecer una formación inicial a través de los de másters son imprescindibles, especialmente en un entorno de investigación altamente competitivo donde los buenos estudiantes reciben múltiples ofertas de colaboración. Iniciar las actividades de investigación para el desarrollo en el máster universitario es estratégico para animar a los estudiantes a iniciar la realización de la tesis doctoral.

La investigación para el desarrollo necesita incorporar a jóvenes investigadores, es necesario velar por la formación previa (grado y máster). En este trabajo se comentan algunos ejemplos de interés desarrollados en la *Escola Superior d'Agricultura de Barcelona* (ESAB) de la *Universitat Politècnica de Catalunya* (UPC).

Acciones en estudios de grado

En la ESAB, desde 2005 se está impulsando el *Programa académico Agricultura para el Desarrollo* (1). Un programa de trabajo que pretende impulsar tanto la formación como la investigación. Para los estudiantes de grado (o antes de ingeniería técnica) se ofrecen un conjunto de acciones para fomentar su interés por la *Agricultura para el Desarrollo*. Las acciones comprenden actividades no regladas (curso de introducción a la cooperación al desarrollo, conferencias, debates, exposiciones,...) y actividades regladas (reconocimiento como prácticas en empresa de estancias en proyectos de cooperación al desarrollo, realización del trabajo final de grado). Es muy importante, tanto en las estancias como en la realización de trabajos final de grado, transmitir a nuestros estudiantes que la colaboración puntual para resolver un determinado problema es importante, pero es mucho más importante ayudar a crear conocimiento y transmitirlo. Esta tarea es francamente difícil, la experiencia demuestra que primero hay que convencer a los profesores de esta perspectiva. Este es un primer paso para descubrir la importancia de la investigación.

Acciones en los Másters universitarios

Podemos considerar dos tipos de másters, los vinculados directamente con Agricultura para el Desarrollo (ApD) y los másteres de un ámbito concreto cuyo trabajo puede acabar desarrollándose en ApD.

En la ESAB desde septiembre de 2007 se imparte el *Máster universitario en Agricultura para el Desarrollo* (2). Este Máster tiene como objetivo formar profesionales que deseen integrarse en grupos de trabajo multidisciplinares y plurinacionales, y liderar y gestionar proyectos de cooperación y desarrollo en el sector agrícola. Los posgraduados y posgraduas deben adquirir conocimientos específicos en el ámbito de las relaciones internacionales y aprender a aplicar y adaptar la tecnología agraria a entornos de comunidades empobrecidas. El objetivo fundamental del máster es formar profesionales de la cooperación al desarrollo, pero un co-objetivo importante es con-

Índice de autores

- Acosta, Belén **58**
 Agúndez Leal, M. Dolores **62, 64**
 Alarcón, S. **116**
 Alfonso, L. **74**
 Alía, R. **62**
 Aljazairi, Salvador **126**
 Álvarez Fernández, Isabel **16, 52**
 Arana, A. **74**
 Arbizu, M.A. **162**
 Arnés Prieto, Esperanza **118**
 Arozarena, I. **88**
 Arriaza, Manuel **156**
 Azzouz, Abdelmonaim **86, 92**
 Baba, C. **44, 138**
 Ballesteros, Evaristo **86, 90, 92**
 Baraza, E. **78**
 Barenys, M. **160**
 Bescansa Miquel, Paloma **50**
 Bescansa, P. **130**
 Blas Morente, A. **168**
 Bodas Rodríguez, R. **76**
 Boix, N. **160**
 Bonet Lledós, José Antonio **66**
 Borgia, C. **44, 136**
 Boukhari, Y. **146**
 Bousso, A. **44, 136**
 Briz, Julián **96**
 Briz, Teresa **96**
 Calatrava Requena, Javier **102**
 Campoy, Diego **126**
 Camps, N. **174**
 Cano, M. **164, 166**
 Cárdenas Lara, José Luis **172**
 Carmona, Inmaculada **132**
 Caro, I. **162**
 Casado, Miguel Ángel **58**
 Castel, J.M. **80**
 Celi, I. **80**
 Ceña Delgado, Felisa **102, 170**
 Cid, P. **142**
 Comas, J. **44, 138**
 Connor, D. **44**
 Cordero-Ahimán, O.V. **116**
 Cuéllar Padilla, M^a del Carmen **104, 176**
 Curto, A. **160**
 de Felipe, Isabel **112**
 De los Ríos, I. **116**
 de Miguel Magaña, Sergio **80, 66**
 de Miguel, José Manuel **58**
 de Vicente, M. Carmen **115**
 del Pozo, Alejandro **58**
 Delgado, O.D. **78**
 Delgado-Pertíñez, M. **80**
 Deza, N. **160**
 Dia, M. **44**
 Diallo, O. **44, 138**
 Diallo, Y. **136**
 Díaz Alcántara, C. **128**
 Djibril, M. **44, 138**
 Drake, F. **148**
 Duran Vila, Núria **110**
 Enrique, A. **130**
 Esquinas, J. **122**
 Eyog-Matig, O. **62**
 Farran, A. **160**
 Fereres Castiel, Elías **38, 178**
 Fernández García, Estrella **33**
 Fernández-Ugalde, O. **130**
 Fuentes, M. **150**
 Gabiña, Dunixi **72**
 Gallar Hernández, David **120**
 Gallardo, C. **134**
 Gallego, Mercedes **90**
 García-Bolaños, M. **44, 136**
 García-Ponce, E. **44, 138**
 Garzón, E. **164, 166**
 Gil, José M. **100**
 Gómez-Macpherson, Helena **44, 138, 142, 178**
 Gómez Ramos, Almudena **64**
 Gómez, J. **160**
 González Álvarez, J.S. **76**
 González Arenas, José **156**
 González Cano, Vicente **172**
 González Folgueral, Ignacio **64**
 González-Andrés, F. **48, 128**
 Griffith, D. **68, 150**
 Gutierrez, C. **159**
 Guzmán, J.L. **80**
 Hernández Díaz-Ambrona, C.G. **118, 168**
 Hernández, Gustavo **98**
 Herrera, M.A. **148**
 Herrero, M. **140**
 Hidalgo Moya, Juan Ramón **84**
 Hormaza, J.I. **46, 140**
 Imaz Gurruchaga, M. José **50, 130**
 Josa, R. **146**
 Jurado-Sánchez, Beatriz **86, 90**
 Khader, M. **146**
 Lagares, A. **42**
 Llobet, J.M. **160**
 Lloveras, J. **174**
 Loo, J. **62**
 López Puente, S. **76**
 López Tabar, Cristina **50**
 López, D. **180**
 Lora, J. **140**
 Manzanera, J.A. **154**
 Marín-Arroyo, M.R. **88**
 Martín Gómez, I. **168**
 Martín, L.M. **148**
 Martín, M.A. **148**
 Martínez Frías, Sara **120**
 Martos, Vanessa **126**
 Mas, M.T. **146**
 Mateo, J. **162**
 Mateos, L. **44, 136**
 Mathieu, B. **44, 138**
 Mathijs, E. **106**
 Mauro, F. **154**
 Mederbal, K. **146**
 Merino Zazo, A. **168**
 Millanao, D. **148**
 Moctar, I. **44**
 Molina, J.R. **148**
 Montes, M. **74**
 Montesinos, Pilar **144**
 Montserrat, R. **160**
 Morales, Yolanda **159**
 Moreno Lamarca, Ana **178**
 Mulas, D. **128**
 Muys, B. **106**
 Navarrete, M.A. **152**
 Navarro, M. **88**
 Navarro, R.M. **56, 68, 150, 152**
 Nekhay, Olexandr **156**
 Nogués, Salvador **126**
 Noriega, M.J. **88**
 Ochoa Cueva, Pablo **144**
 Ortiz, J. **88**
 Ortiz, P. **160**
 Ould Talhatta, I. **44**
 Ould, M. **44, 136**
 Ouldadi, O. **146**
 Ovalle, Carlos **58**
 Palacios, G. **68, 150, 152**
 Palma, I. **160**
 Panisello, A. **174**
 Pérez Iglesias, Javier **20**
 Pinheiro, Romel **170**
 Piqué Nicolau, M. **60**
 Poblador, N. **44**
 Poli, Elena **100**
 Porcel, O. **44, 138**
 Pukkala, Timo **66**
 Ramírez de la Ribera, J.L. **76**
 Ramos Real, Eduardo **170**
 Ramos, D.D. **162**
 Regagba, Z. **146**
 Remiro, J. **159**
 Revilla Grande, F. **48**
 Rodríguez Díaz, Juan Antonio **144**
 Rodríguez, E. **154**
 Romero, Cristina **112**
 Romero, J. **140**
 Ruiz-Ramos, M. **134**
 Salvá, B.K. **162**
 Sánchez, E. **134**
 Sánchez-Jardón, Laura **58**

Índice de países

Sanjuán, Juan **42**
 Santiveri, F. **174**
 Sarria, J.A. **80**
 Segura Martínez, Ana-Regina **20**
 Serra, Teresa **100**
 Seyid, O.M.V. **136**
 Solano Grima, D. **60, 66, 106**
 Soret, B. **74**
 Soto-Embodas, I. **106**
 Souleyama, L. **136**
 Suber, M. **60**
 Tadjeddine, N. **146**
 Tarancón Juanas, Mónica **98**
 Trueba, Ignacio **98**
 Urbano López de Meneses, B. **48, 128**
 Valiente-Banuet, A. **78**
 Van Zonneveld, M. **62**
 Vara Sánchez, Isabel **104, 120, 176**
 Velázquez, E. **128**
 Vendrell, E. **180**
 Verdecia Acosta, D. **76**
 Verdú, A.M.C. **146**
 Vericat Grau, P. **60**
 Vinceti, B. **62**
 Virto Quecedo, Iñigo **50, 130**
 Yahya, S. **44, 136**

África Subsahariana **20, 62, 120, 134**
 América Latina **20, 42, 62**
 Argelia **126, 146**
 Argentina **148**
 Asia **20**
 Benín **64**
 Bolivia **46, 150**
 Brasil **104, 170**
 Chile **58**
 Costa Rica **112**
 Cuba **76, 96, 176**
 Ecuador **46, 88, 116, 140, 144**
 España **20, 88, 92, 104, 116, 154, 156, 164, 166**
 Francia **104**
 Haití **48**
 Honduras **172**
 India **100**
 Líbano **152**
 Marruecos **60, 86, 92**
 Mauritania **44, 132, 136, 138**
 México **78, 104, 106**
 Mozambique **50, 68, 130**
 Nicaragua **98, 118, 168**
 Perú **46, 74, 80, 160, 162**
 República Dominicana **48, 128**
 Senegal **174**
 Túnez **126**



Red iApD

www.red-iapd.es